EX MUNIFICENTIA
FERDINANDI III. M. E. D.
DIE 3. IUNII 1791.

9. 6. 268

9 F 6

Digitized by Google

Digitized by Google

PHILOSOPHIA UTILIS ET JUCUNDA,

IN USUM

STUDIOSÆ JUVENTUTIS

CONCINNATA

A

P. ANDREA GORDON

Ordinem S. Benedicti in Pontificio Scotorum Monaſterio Ratisbonæ Profeſſo, Philoſophiæ in Academia Erfurtenſi Profeſſore Publico.

TOMUS III.

PHYSICAM CUM APPENDICE DE ELECTRICITATE EXHIBENS.

Cum Permiſſu Superiorum.

Pedeponti prope Ratisbonam, vulgo Stadt am Hof.

Impenſis IOANNIS GASTL, Bibliopolæ.

Anno 1745.

Digitized by Google

Phyſicæ Proæmium

Phyſiky græcè latine *naturalis* audit, ſive *ſcientia corporis naturalis*, quoniam de totâ naturâ corporea & ſenſibili, ejusque proprietatibus diſputat. Phyſica quidem merito ſcientiæ nomen participat ob multas, easque perfectiſſimas, quas continet, demonſtrationes; quemadmodum videre eſt *præprimis in* Mechanicâ aliispue diſciqlinis mathematicis, quæ ſub Phyſicâ tanquam partes ſub toto continentur. Fateor tamen Phyſicæ ſcientiam valde imperfectam. Cum longè plura circa corpus naturale nos adhuc lateant, quam quæ novimus. Contextum certe ſeriemque paritum corporis nemo niſi natuæ Author noſſe poteſt. Quis paritium ordo aut contextus in auro eſſe debeat, ut ab argento diſcrepet, quæ ſit intima tot lignorum lapidumque diverſiſſimorum diſpoſitio, nullus plane hominum valet divinare; hinc Eccleſiaſtes

C. 8. v. 17. *nullam poteſt homo invenire rationem eorum, quæ fiunt ſub ſole.* Nempe quoad modum, quo producuntur corpora & res naturales, plurimæque earum proprietates, ubi conjecturas & opiniones probabiles amplectamur oportet, certam autem veritatem indagare non valemus.

Phyſica integra circa corpus naturale & illius affectiones verſatur; *Corpus* igitur *naturale* erit objectum phyſicæ. Quoniam vero corporis naturalis latiſſime patet cognito, quę generalia ſunt, præmittam. Inde progreſſus fiet ad corpora inanimata, cujusmodi ſunt terra mare &c. Tandem corpus animatum ſive creſcens explicabitur. Juncudiſſimum porro eſt phyſicæ ſtudium, cum abdita naturæ phœnomena explicet & illuſtret: quo autem jucundius, reddatur, & vitæ humanæ utilius, phyſicam tradam experimentis ſubnixam, rerum enim ſenſibilium cognito, non niſi ſenſuum teſtimonio acquirenda. Illius autem præslantiſſima pars ſunt diſciplinæ mathematicæ, quarum elementa huc ſpectantia ſpeciatim exhibeo

CAPUT I.

De natura Corporis

Ejusque principiis aut Elementis

1. DE naturá corporis nihil aliud dicere opus eſt, niſi quod corpus ſit *ſubſtantia* quomodocunque *extenſa*; in hâc enim definitione omnes fere conveniunt.

2. At non aliud magis Philoſophorum omium tum veterum, tum recentiorum exercuit ingenia, quam principiorum corporis indagatio: quoniam prima rerum initia in naturæ abditis deliteſcunt, nec inde ulla mentis humanæ induſtria erui poſſunt.

Hinc tot Philoſophorum de principiis opiniones, quod de omnibus judicium ferre, & obſcuriſſima quæque penetrare velint. Me quod attinet, longè utilius judico ea perſequi quæ mentibus noſtris attemperata, quare ea tantum de principiis proferam, quæ ad indaganda naturæ opera conducunt.

3. Per ſe autem notum eſt, omne, quod producitur, ab alio produci, non enim â ſe nec â nihilo produci poteſt. Cum ergo res naturales produci videamus

illas ab aliquo provenire principio neceſſe eſt.

4. Principium duplex neceſſario ſtatuitur; *intrinſecum* quod eſt in ipſâ re, cujus eſt principium, ut litteræ componentes ſyllabam, & lapides, unde domus erigitur, nam litteræ in ſyllaba, & lapides in domo remanent. Principium *extrinſecum* eſt extra rem, cujus eſt principium, ut Typographus aut ſcriba eſt principium extrinſecum, ſyllabarum, et ædilis domus. De principio corporum extrinſeco nullum eſt dubium; Cum ſolus Deus omnium creaturarum tam corporalium, quam ſpirutualium, ſit principium primum: Quæſtio itaque ſola eſt de principiis corporum intrinſecis, & quidem mixtorum corporum & ſenſibilium; nam hæc tantum ſuſcipit phyſicus explicanda.

5. Principii intrinſeci communis notio eſt quod ſit id, unde aliquid eſt. Quæ notio haud obſcure inuit, quod principium debeat præcedere illud, cujus eſt principium: Unde difficultatem patiuntur, qui materiam, et formam communi modo explicatam pro rerum principiis habent, quid quid enim ſit de materia ſaltem forma corporis ſenſibilis inanimati non præcedit ipſum corpus: nam utique forma ligni non eſt ligno prior.

6. Materia vero in ſenſu genuino, proprio et grammaticali nil aliud indicat, quam

ſub-

ſubſtantiam quomodocunque *extenſam*; ſiquidem materia & corpus promiſcue uſurpantur, unde dum animas brutorum corporeas affirmamus, illas materiales aſſerimus: & dum Angelos incorporeos dicere volumus, illos per terminum æquivalentem *immateriales* dicimus.

7. Forma ſubſtantialis ſive eſſentialis mixtorum inanimatorum nil aliud eſſe videtur, quam, *certa totius corporis ſingulariumque illius partium diſſpoſitio et combinatio.* Sive accidentium omnium & qualitatum congeries, & proinde non niſi ens dundaxat reſpectivum, ut forma domus eſt certa *diſpoſitio* & combinatio lignorum, lapidum &c, forma vocabuli certa combinatio litterarum. Quodſi formam aut ſpeciem auri aſſignare quis velit, illius proprietates deſcribet, quod nempe flavum ſit aut ſubrubrum, quod reliquis metallis gravius, quod omnium maxime ductile, quod in igne liquatum nec in ſcorias abeat, nec minuatur pondere, quod in aqua forti non exolvatur ut argentum. Certe cum faber aurarius etiam perfectiſſimus omnes præfatas qualitates in aliquo corpore deprehenderit, minime dubitabit, quin ſit aurum: nec amplius ſolicitus erit, an in eo ſit forma auri abſoluta: eadem eſt corporum omnium ratio.

8. Porro corpora illa ad eandem ſpeci-

em ſive formam ſubſtantialem revocari ſolent, in quibus eædem aut ſimiles deprehenduntur qualitates, verum hæc ſpecierum determinatio magis ab hominum arbitrio dependet quam vulgo creditur.

Unde Nemo facile definire poteſt, quis qualitatum complexus ad certam rei ſpeciem determinandam ſit neceſſarius, ut patet in canibus, quamvis enim Melitenſis â moloſſo facillime diſtingui poſſit; hos tamem ſpecie ab invicem differre vix ullus affirmare audet. Aquam, nivem, glaciem, grandinem & vaporem ſpecie diſtinguimus, cum nihil ſint aliud niſi aqua, quæ diverſos ſubit ſtatus: Chartam vero fere nemo â laciniis, ex quibus facta eſt, pulverem pyreum â ſulfure, caronibus & ſale petræ, ex quibus paratur, aut vitrum ab arena & ſale, aut æs â cupro & lapide calaminari ſimul fuſis ſpecie differre contendet; cum tamen, ſi ſenſus conſulamus, ea magis ab iis diſtent, unde prodiere, quam alia plurima, quæ ſpecie diſtinguimus.

9. Ex hâc formæ doctrina minime ſequitur alterationem â generatione non diſcrepare; illud quippe diſcriminis intercedit, quod in alteratione idem maneat corpus ſenſibile, & non niſi pauca mutentur accidentia, ut cum ex aquâ calidâ fit frigida, vel ex cerâ flavâ fit candida, aut ex molli

dura

Digitized by Google

dura. In generatione, vero peraque pereunt accidentia, proindeque idem corpus ſenſibile non remanet.

10. Objectiones Theologicas contra hanc formæ doctrinam ſolvunt Petrus de Alliaco Theologiæ Doctor inſignis S. R. E. Cardinalis & Epiſcopus Cameracenſis in lib. 4. Mag. ſent: Quæſt: 6. A. 3. & Emanuel Magnanus inſignis pariter Theologus & Philoſophus ex ordine Minimorum, Cap. 22. Philoſophiæ ſ. propoſitione 6.

11. Materia ſola (§. 6.) in ſenſu ſtricto meretur nomen principii, ex quo fiunt corpora mixta & ſenſibilia. Quemadmodum enim ex ſolo auro conflatur catena aurea & ex ſolo marmore fit pixis marmorea, ita ex ſolo corpore generatur & fit res orporea.

12. In ſenſu tamen latiore forma quoque corporis mixti dicenda erit principium corporis, eſt enim conditio, ſine quâ mixtum non exiſteret tale quale eſt.

13. Ad hanc doctrinam rite percipiendam ſcire oportet, quod quemadmodum dantur corpora mixta, compoſita & ſenſibilia, quæ divertæ naturæ partibus conſtant, ita et corpora inſenſibilia & ſimplicia, nam compoſita & mixta reſultant ê ſimplicibus: nec aliud quam ſimplex reſpondet creationi; cum creatio ſit ex nihilo, mixtum vero & compſitum ex partibus præexiſtentibus.

14. Corpus quo minus eſt, eo magis eſt idoneum compoſitioni & mixtioni, quæ propter corpora ſimplicia jure creduntur eſſe minima, aut ſaltem dividi poſſe in minimas partes. An vero actu tam exiguæ ſint molis, ut prorſus dividi nequeant, ac proinde dicenda ſint Atomi, parum certe ad phœnomena phyſica explicanda prodeſt. Equidem ſenſu judice mirabilis prorſus fiunt rerum diviſiones: ſic granum Zibethi ſuavem perplures annos diffundit odorem absque ullâ ponderis ſui diminutione; parva thuris accenſi particula conclave integrum odore replet, auri granum ad immenſam feré longitudinem extendi poteſt in argento deaurato. Crater emeticus ex regulo Antimonii potionibus innumeris vim tribuit emeticam, ſine omni ponderis diminutione. In his & ſimilibus longe plurimis diviſionibus partes diviſæ dici poſſunt *minimæ* ad indicandam illarum exiguitatem; minores tamen non erunt impoſſibiles.

15. Corpora ſimplicia non eſſe unius & ejusdem, ſed divertæ prorſus naturæ ſuadet mixtorum inde provenientium diverſitas, nam quocunque modo diſponuntur terræ partes, nunquam tamen exinde prodibit aqua.

16. Verum quousque ſe extendat corporum ſimplicium diverſitas, nemo ſane determi-

terminare valet ; quamvis enim præter tres ſimplicium ſpecies videlicet aerem aquam & terram , (ignem non eſſe elementum nec corpus ſimplex dicetur infra (§. 31) plures eſſe ſuſtineri poſſit ſi tamen omnes diverſas trium ſimplicium dictorum combinationes poſſibiles rite velimus perpendere facile patebit , infinitas fere mixtorum ſpecies exinde provenire poſſe ; nam una & ſimplex uniuscujusque corporis ſimplicis portio , unam conſtituit ſpeciem , ſolius terræ & aquæ combinatio aliam , ſolius terræ & aeris tertiam , ſolius aquæ & aeris quartam. Iam ſi unumquodque ſumatur in duplici, triqlici , quadruplici proportione , quot quamque diverſæ combinationes erunt poſibiles ? Cum viginti duæ tantum alphabeti litteræ fermè innumeras ſuppeditent combinationes , ut patet in vocabulorum ſignificantium copia.

17. Cæterum probabile eſt corpora inſenſibilia non ita firmo cohærere nexu, quin alia intercedant ſpatia inania ſive vacua: nam quomodo res eadem v. g. aer modo rareſcet , & amplum occupabit ſpatium , modo condenſabitur & ſpatio longè minori continebitur (Aerom. §. 7. 8. 31.) niſi meatus habeat ſive ſpatia inania , quæ ampliari & coarctari poſſint.

18. Spatium vacuum etiam minimum

eſt

eſt extenſum, ideo tamen nomen corporis non participat, quia per ſe extenſum non eſt, ſed tantum per ſuos terminos,

19. Illa corporum principia, quæ ſub ſenſus cadunt, dicuntur elementa. Eſt enim elementum. *corpus ſenſibile ex quo proxime componuntur, & in quo reſolvuntur corpora mixta, quod non in partes hetérogenias ſive diverſæ ſpeciei, ſed ſolum in partes integrantes, & quæ ſunt ejusdem generis cum toto reſolvitur.* Sic aqua elementum dicitur, quoniam illius partes omnes ſunt aquæ, & quamvis ignis vi in vapores abeat; hi tamen alembico excepti rurſus in aquam redeunt: dein ex aquâ fiunt mixta, ut arbores plantæ & ſimilia.

20. Quoad elementorum numerum nihil ferme certi determinari poteſt, plura tamen eſſe quam unum ſuadet mixtorum diverſitas ſpecifica. Ex uno enim non niſi unica ſpecies reſultat. Quare tria ſaltem Elementa nimirum aer, aqua, & terra ab omnibus fere admittuntur. Hæc enim tria dici poſſunt corpora ſimplicia, ex quibus proxime componuntur, & in quæ reſolvuntur mixta, v. g. plantæ, foſſilia &c ſimplicia ſunt, quoniam nec aerpurus, nec aqua pura in diverſas partes ſenſibiles reſolvitur: imo neque terra rite purgata, cujusmodi eſt caput mortum Chymicorum,

corum, (de quo mox plura) hactenus enim nec naturæ, nec artis viribus effectum vidimus, ut vel aer, vel aqua vel terra in alias ſpecies ſenſibiles reſolveretur.

21. Præteria inter elementa ſenſibilia numerari poſſunt Chymicorum principia; *ſal* nempe *ſurlfur* & *Mercurius* ſive *ſpiritus*, quoniam ex prima & proxima corpoum mixtorum reſolutione prodeunt, ut in vegetabilibus patet, præſertim vero in ligni virentis combuſtione. Etenim ex eo primum egreditur fumus, in quo reperiuntur tum ſal volatilis, ſive ſpiritus ſalinus, qui oculos accerrime pungit, tum aquoſæ & aereæ *particulæ*, quæ per aerem diſſipantur. Poſt harum partium diſceſſum ſulphurea ſive oleoſa ſubſtantia incendio abſumitur cujus etiam partes ſubtiliores, cum ſpiritibus ſalinis ſurſum efferuntur, ut videre eſt in fuligine: poſtea ſal in cineribus ſuperſtes per lixiviam educitur. Denique quod expreſſo ſale reliquum eſt, terra dicitur ſive *caput mortuum*, hæc tamen Chymicorum principia non tam generalia ſunt, quam aer, aqua & terra, cum ex variis corporibus mixtis, v. g. ex auro, criſtallo, & ſimilibus, nullâ vi educi hactenus potuere: dein illorum pleraque in diverſas ſpecies ſenſibiles rurſum abeunt; nam plurimæ ſunt ſalium formæ, plurimæ oleorum & ſpirituum ſpecies: imo ole-

oleum in ſpiritum, & ſpiritus in aquam abit. de ſingulis elementis præcipuis aer aqua & terra nunc pauca ſeorſim dicenda.

22. Naturæ & vires aeris, cum ſub oculos non cadant magnâ ex parte nos fugiunt: priori tamen ſeculo illius gravitas vis elaſtica (qua ſcilicet preſſus ſe ſe explicat & evolvit, atqui in priorem ſtatum ſe reſtituit, & alia plura magni uſus, tum ad reſpirationem tum ad vegetationem corporum diligentius ſint obſervata: verum de his in Aerometiæ elementis, ut igitur certa ab incertis & dubiis ſecernantur, illud omnibus confeſſo eſt, aerem eſſe fluidum & luminis vehiculum, corporum meatus ſubire, animalium vitam fovere, facile comprimi & dilatari poſſe. Liquet etiam illum craſſum & caliginoſum aerem terræ globo circumfuſum multis vaporibus eſſe commixtum. Eumque omnium feré corporum exhalationes excipere, hinc non ubique ſibi ſimilis eſt, ſed alibi purior alibi craſſior: modo gravior modo levior: aliquando ſalubrior, aliquando peſtilentior pro diverſitate videlicet vaporum & exhalationum. Hæc ab omnibus fere admittuntur; quæ vero ſequuntur non æque omnibus placent, quare probatione opus habent.

23. Aerem non ex ſolis vaporibus & fumis componi probabitur ex vi elaſticâ qua-

lis aeri plurima ineſt, ut varia demonſtrant experimenta ſic ubi veſica aere plena in terram decidit, ac infima illius pars fuit complanata, proindeque aer, quibus intus contentus fuit, compreſſus mox reſilit, & per vim claſticam aeris in priorem ſtatum ſe reſtituit. Hoc idem fiſtulâ ſambuceâ probant parvuli, dum immiſſo in eam obturamento embolum in eandem majore vi adigunt; nam aer, inter duo illa obturamenta compreſſus per vim elaſticam ſe ſe explicat, & primum obturamentum cum fragore extrudit. Hoc magis patet in ſclopeto pneumatico, ubi aer compreſſus tanta vi globum plumbeum emittit, quanta fere ſchlopeta uſitata. Vaporibus autem & fumis nulla pœne ineſt vis eluſtica, cum nullis ſe prodeat experimentis, aer igitur terræ circumfuſus ex ſolis vaporibus & fumis non componitur.

24. Probabilius eſt, aerem conſtare particulis tenuiſſimis quaſi filamentis: quodque hæc filamenta ab incumbentis aeris mole comprimantur: ſed ubi hoc pondere ſoluta ſunt, tum ut lanæ filamenta ſe ſe explicant. Rem ita eſſe multa perſuadent, maxime vero, quod in machina pneumatica veſicula piſcis aut igni ligato collo & aere pœne vacua tubo aut vitro impoſita, poſtquam exhauſtus eſt aer ſponte ſua intumeſcat, & plerumque diſrumpatur.

tur. Quoniam nempe plicatiles aeris fibræ licet paucæ relinquandur, liberæ jam ab incumbentis aeris pondere ſe ſe in amplius ſpatium explicent.

25. Cum aſſignata paritium textura ſat bene conveniunt omnes qualitates aeri propriæ, ut elaterium, tenuitas, fluiditas, gravitas, & hujusmodi. Aliquæ vero qualitates, quæ aeri attribui ſolent, ab aliis corporibus aeri admixtis videlicet ab effluviis ex aquâ & terrâ erumpendibus proveniunt. Sic inſignis in aere vis eſt diſſolvens, qua cuprum & ferrum exedit hæc â nitroſis vel ſalinis articulis cum aere permixtis evoritur. Hinc fit, ut corpora omnia quæ in aere libero tanquam in diſſolvente univerſali citius corrumpuntur, in excipiente machinæ pneumaticæ acre pœne vacuo poſita diutius conſervari obſerventur: ac fortaſſe longiori adhuc tempore integra in eo permanerent, niſi aer exterior per quasdam rimulos ſubiret. Quocirca fructus & flores delicatiſſimi, ut roſæ & diverſi generis violæ, imo caro aſſata, panis aliaque plurima per multos menſes integra ferme & illibata ex vaſe illo, ut vocant, recipiente ſæpius ſunt educta.

26. Ex his facile deducitur aerem quo magis â terra diſtat eo eſſe puriorem, qui, ut ab aere craſſo terra circumfuſo diſtinguatur,

guatur, *æther* nominari ſolet. Subtiliſſima hæc materia remanet in Antlia pneumatica craſiore aere extracto corporumque motui maxime inſervit. Sequitur item, quod aer jure dicatur elemendum fluidum quoniam omnibus formis ſe ſe facile accomodat. Hæc de aere hic dicta ſufficiant de aqua nunc dicendum.

27. Aquam eſſe elementum humidum placet omnibus. Illius autem particulas eſſe teretes læves & flexilibes, atque anguilarum more alias aliis incumbentes veriſimilius videtur. Ex hac enim auqæ figurâ ſatis apte explicari poſſunt aquæ phœnomena. Primo namque fluidæ ſunt illæ particulæ, quoniam ope ſubtilis aeris ſive ætheris facile agitari poſſunt, unde ſpiritus vini cujus particulæ minutiſſimæ ſunt, & ab ætherea ſubſtantiâ facile commoventur nunquam in glaciem concreſcit: 2do aqua non multum comprimi poteſt, quia illius partes aliæ aliis incumbunt, & ſe ſe mutuo ferme contingunt, quod autem aqua paululum ob aerem illi immixtum comprimi poſſit, hoc (præter alia) experimento evincitur: aqua globo cui aptatus ſit canalis cum epiſtomio, includatur, tum globus malleo contundatur: recluſo dein epiſtomio aqua repenté exiliet, quod argumento eſt eam per globi concuſſionem fuiſſe compreſſam. Idem â

contrario oſtenditur vaſe vitreo aqua repleto in recipiente antliæ pneumaticæ poſito, ubi extracto aere aqua dilatata per canalem in ſuperiori vaſis parte apertum exilit, proindeque expanditur.

28. Tertio ex eâdem partium figurâ liquet, cur aqua facilius in vapores abeat quam oleum; quia nempe lubricæ & teretes aquæ partes facilius avolant, & â ſe mutuo diſcedunt, quam oleorum ramuli, qui tenatius inter ſe implicantur. Hinc eſt quod qua ad ablucendas ſordes ſit aptiſſima, quia facile diffluit & panorum ac linteorum meatus trajicit, non item oleum, cujus partes ramoſæ tum ſibi tum aliis corporibus magis adhæreſcunt. Cum autem aquæ particulæ ſint flexibiles, nec linteorum ſordes plerumque oleoſas & pingues incidere valeant, ideo lixiviis adhibentur cineres, qui multum ſalis in ſe continent, & ex quibus per aquæ affuſionem eliciuntur particulæ ſalinæ, quæ cum rigidæ ſint & penetrantes pinguedinem dividunt, & â panno vel linteis quibus erat implexa, ſeparant & evellunt. Hinc cineres ligni in aqua diu jactati ex quo ſales fere omnes expreſſi ſunt, lixixiis conficiendis parum utiles eſſe deprehenduntur. Saponem quoque ad ablucenda lintea utiliter adhiberi experientia conſtat; cum enim ex lentâ ſive viſcoſâ materia

materiâ nempé ex olei fœcibus & multo ſole componatur, hinc fit ut ſordes pingues & ramoſis partibus inſtructæ hujusmodi viſcoſis lentisque qartibus faciſius implicentur, dein ut ſalinis veluti pugiunculis inciſæ ab aqua ipſa ſubuente ſimul avehantur.

29. Quarto ex eadem partium aquæ figurâ recte intelligitur, cur ſalis communis grana in ſartagine cum oleo vel butyro fuſo poſita, & igni ſuperpoſita non diſſolvantur, nam ramoſæ olei vel butyri particulæ ſalis poros ſubire neqeunt. Si vero parum aquæ affundatur, tum ipſius partes *oblongæ* teretes & læves penetrant, ſalisque particulas diſolvunt, ut experientia quotidiana notum eſt. Veriſimilius igitur eſt particulas quæ oblongas eſſe teretes læves & flexibiles. Hæc de aqua quam excipit terra.

30. Terram elementum eſſe inde patet, quod ipſa in partes ſenſibiles diverſæ ſpeciei non reſolvuntur; nam ſenſibiles puræ terræ partes ſunt terra: dein ex terra componuntur mixta, quæ duo ad rationem elementi ſufficiunt. Illius particulas fixas eſſe & ſolidas ſat probabile eſt. Plura hic de terra dicere haud opus eſſe judico.

31. Dei igne hic vicere ſuperſedeo Elementis enim accenſeri non meretur, cum non componat, ſed potius omnia fere

mixta diſſolvat. Dein noſter ſaltem ignis conſtat ex partibus diverſis, ex partibus nempe ſalis volatilis, ſalis acidi & fixi ex particulis ſulfureis & nitroſis, ex particulis pinguibus & oleoſis.

32. Neque obſtat quod ſilex chalibe percuſſus igneas ſcintillas reddat, nam ignem actualem in ſcilice fuiſſe ante percuſſionem eumque proinde elementum eſſe exinde non ſequitur: ſed fit ignis per ipſam percuſſionem, dum particulæ ſulfureæ ſilicis per particulas ſalis acidi in chalibe contentas & percuſſione excitatas accenduntur. Quod enim chalibis particulæ moveantur, negari minime poteſt, cum carta ſuppoſita excipiantur globuli minimi qui magneti adhærent unde patet, quod ſint æneí vel ferrei. Verum de igne plura C. 3.

33. Elementa manent in corpore mxto quoad ſuam ſubſtantiam & entitatem: pleraſque autem qualitates ſenſibiles amittunt, & ſub formâ mixti, ejuſdem qualitates inducunt: ſic in ligno nec aquæ humiditas, nec aeris fluiditas, nec friabilitas terræ ſed ſola ligni ſpecies & forma ſub conſpectum venit.

34. Hinc facile colligitur in corruptione mixti reſolutionem dari poſſe uſque ad materiam primam, id eſt uſque ad elementa unde corpus coaluit: ſic ex ligno ignis vi educitur aer aqua et terra.

Caput 2.

CAPUT II.
De motu Corporis.

35. Ut corpora ſimplicia in unum coeant, ſive ut ex ſimplicibus proveniant mixta, neceſſario requiritur motus. Præmiſſæ igitur doctrinæ de principiis, ex quibus fient corpora mixta, apte ſubjungitur doctrina de notu, qui eſt principipium extrinſecum imediatum & proximum, per quod mixta fiunt.

36. Eſt autem motus localis (de illo ſolo hic ſermo eſt) juxta communem illius notionem *translatio corporis de loco in locum;* proindeque quies, quæ motui opponitur eſt *permanſio corporis in eodem loco.* Locus vero deſcribitur ſuperficies concava corporis corpus ambientis, ut ſuperficies aeris concava, quæ corpus aliquod quaquaverſum cingit philoſophicè illius corporis locus appellatur. Hunc mobilem eſſe patet, cum aer ipſe moveatur. In his omnibus, niſi de induſtria quæratur, haud magna occuret difficultas.

37. Cum motus ſit translatio corporis de loco in locum, quæ tempore indiget, ad pleniorem motus intelligentiam de tempore quoque hic dicere ſolent. Eſt autem tempus *ſucceſſiva rei duratio*: & ſi quidem pro rebus ipſis durantibus ſumitur, reale quid; non tamen res aliqua â rebus duran-

tibus diſtincta. Plura de tempore dicere eſſet tempus perdere; notio enim ejus non explicata clarior eſt; hinc Divus Aug: lib. 11. Confeſſ. *Quid familiarius & notius in loquendo comemmoramus? & intelligimus utique cum id loquimur, intelligimus etiam, cum alio loquente audimus. Quid eſt ergo tempus? ſi nemo ex me quærat, ſcio: ſi quærenti explicare velim, neſcio: fidenter tamen dico, ſecre me, quod ſi nihil præteriret, non eſſet præterium: ſi nihil adveniret, non eſſet futurum tempus: & ſi nihil eſſet, non eſſet tempus præſens.* Quibus verbis Sanctus Auguſtinus inuit notionem temporis (de aliis rebus plurimis ita ſentinendum) omnibus hominibus ſive doctis ſive indoctis quaſi innatam eſſe, eamque deſcriptionibus obſcurari potius, quam dilucidari. Igitur ad motum redeo,

38. Nulla creatura poteſt eſſe cauſa prima motûs, non corpus utpote ex ſua natura indifferens ad motum & quietem: non ſpiritus creatus, cum ſit ſubſtantia tantum cognitas (Metaph. §. 151. 169.) quæ nihil cum motu commune habet. Reſtat igitur ut ſolus Deus ſit cauſa prima motûs, cum ille ſolus pro ſuæ voluntatis beneplacito corpora movere & quocunque lubet, transferre queat.

39. Cauſa ſecundaria & proxima motus ſunt vel mentes creatæ vel ipſa corpora; prima

prima pars quoad mentes creatas patet in anima humana; hæc enim, quemadmodum ex ſtabili Dei lege corpori humano conjungitur illudque informat, utpòte forma abſoluta & per ſe ſubſiſtens; ita ex eadem perpetua Dei lege inter mentis cogitatiónes & motus corporis conſtituta, qua motus cogitationem ſequitur, & vice verſa ſubjecta corporis membra v. g. caput, linguam, manus perdesque motu congruo eorumque diſpoſitioni proportionato ad nutum movere poteſt. Quod autem & corpora poſſint eſſe cauſæ ſecundæ, naturales & proximæ motuum & effectuum naturalium, non minus liquet; nam ſol utique recte dicitur Cauſa ſecunda immediata & proxima lucis & caloris, quoniam ad illos effectus & motus producendos ipſe fuit â Deo productus. Ignem quoque noſtrum plurimorum eſſe motuum cauſam nemo ibit inficias.

40. Cauſa motus continuati eadem eſt, ac quæ fuit cauſa motus primo impreſi. Sic cauſa cur lapis ſurſum projectus motum continuet, poſtquam â projiciente ſeperatus eſt, nulla eſt alia, quam impetus ipſi â projiciente impreſſus; Corpus enim cum ex ſe ſit indifferens ad motum & quietem, motum, ad quem determinatum fuit, retinet, donec aliunde impediatur.

41. Elaterium unde corporis motus e-

laſticus, eſt vis ſe ſe in priorem ſtatum reſtituendi, ut cum arcus tenſus aut lignum viride flexum priorem ceſante vi externâ ſtatum occupant. Quapropter ut corpus ſit elaſticum requiritur ut premi aut inflecti, & in priſtinum ſtatum ſe ipſum reſtituere poſſit.

42. Vis elaſtica probabilius attribuenda eſt ætheri intra poros corporum contento; dum enim arcus intenditur, ac pori partis interioris & concavæ coarctantur, aer intra poros illos contentus conſtrtngitur, & in minus ſpatium, quam naturaliter occupat, redigitur: ex parte vero arcus exteriore, & convexa pori atque aer illis induſus violenter dilatantur. Ceſſante autem vi externa aer ex unâ parte dilatatus, ex altera coarctatus utrinque ſitum naturalem occupare nititur, ſicque arcus in priſtinum ſtatum reſtituitur.

43. Quod corpora etiam duriſſima vi gaudeant elaſtica ſequens probat experimentum. Globus æneus vel marmoreus in incudem ſebo illitam dimiſſus ſic resilit, ut rotundum ſui veſtigium relinquat: quod veſtigium eo majus eſt, quo ex altiore loco globus demittitur. Veſtigium hoc imprimi non poteſt niſii partes globi comprimerentur, atque complanarentur. Cum autem globus nihil rotunditatis amittat, neceſſario ſe ſe in priſtinum ſtatum reſti-

reſtituit proinde vi eleſtica gaudet. Præterquam quod ipſum reſilire ſufficiens ſit ſignun elaterrii.

44. Jn motu corporum elaſtico, nec non & in aliis motibus elaterii expertibus variæ hactenus obſervatœ ſunt leges & regulæ, quarum præcipuas explicabo, tædioſa & inutili aliarum, quæ plerumque falſæ ſunt aut dubiæ, refudatione omiſſa.

45. Prima lex generalis: mortus impreſſus non eſt ſtabilis in corpore mobili, ſed citius aut tardius deſtruitur juxta proportionem ejus cum vi contraria, â quâ deſtruitur. Id videre eſt in *projectis*, quorum motus *citius* aut tardius *ceſſant* juxta reſiſtentiam medii, per quod moventur, aut corporis occurrentis: Sic lapis per aquam jactus longè citius moveri deſinet, quam per aera æquali vi projectus, quoniam aqua utpote corpus craſius longe magis quam aer reſiſtit.

46. Secunda lex: motus omnis ſe ipſum propagare poteſt; quemadmodum enim lapis deorſum cadens obviis corporibus eundem motum imprimit, ita & ſurſum projectus. Verum communicatus motus in ſe ipſo minuitur, quoniam reſiſtentia corporis occurrentis frangit impetum illius à quo movetur, idque pro rata motus ſibi communicati.

47. Tertia lex generalis: motus contrarii

trarii æquales ſe ſe deſtruunt, ſi corpora prima mota carent elaterio. Sic ſi globus exargilla mediocriter ſiccata, incurrat in alium ſimilem æquali vi motum, ambo conſiſtent immobiles eliſo utriusque impetu. Quod ſi vero globuli ſint inæqualis ponderis, aut inæquali velocitate moveantur, eo ſegnius movebitur uterque, quo propius illorum impetus ad æqualitatem accedit, minoris enim impetus minor eſt reſiſtentia.

48. Vis igitur impetus ex duobus æſtimari poteſt, videlicet ex velocitate & pondere; nam cæteris paribus impetus eo fortior eſt, quo velocior: unde per corpus minus ſed velocius motum movetur corpus majus. Corpus pariter quo plus habet ponderis, eo maior eſt illius impetus Sic malleus ferreus longe validius perculit quam ligneus æquali velocitate motus. Itaque in motuum colliſione & ponderis & velocitatis habenda ratio.

49. Leges præcipuæ ſoli motui elaſtico propriæ ſunt hæ duæ: prima elaterium qua majori vi fuerit preſſum, eo majori & validiori impetu ſe reſtituit: ut arcus chorda, quo magis tenſa fuerit, eo ſagittam longius propellit. Secunda Regula eſt. Vis elaſtica in eam partem agit quæ minus reſiſtit: ſic aer in catapulta pneumatica preſſus & ſe ſe explicans totum impetum in globum

bum exerit, nullam fere in ipſam catapultam. Idem contingit in exploſione tormenti bellici.

50. Corpora igitur elaſtica equalis ponderis & impetu æquali colliſa æquali motu reſiliunt. Secundo ſi corpora colliſa inæqualis ſint impetus aut ponderis, ita reſilient, ut debilius impetu majori repellatur. Tertio ſi corpus elaſticum in aliud æquale quietum impignat, illud ſubſiſtet immobile, hoc vero quod prius quietum fuerat movebitur ſolum. Hoc ut fiat Validus ac ſubitus ictus ſit, neceſſe eſt; nam ſi tam debilis & tardus ſit, ut elateria corporum premi nequeant, perinde ſe habebunt, ac ſi elaterio carerent, nempe corpus motum illud, quod quieſcebat, imminuto impetu ſecum abducet. Porro ſi corpus motum in duo aut plura quieſcentia & ſeriatim juxta ſe poſita incurrat, ultimum ſolum movebitur, nam primum quieſcens eodem impetu, quo ipſum premitur, premit ſecundum, hoc tertium & ita porro; hinc ultimum ſe habet ad penultimum & ſibi proximum ut ſe haberet ad primum, ſi ab eo imediate repelleretur. Si duo corpora mota in plura quieſcentia ſeriatim contigua incurrant, duo ultima movebuntur, nam ultimum movebitur â corpore moto, quod prius incurrit in quieſcentia: cum vero aliud ſucce-

dens

dens iterum incurrat, neceſſe eſt ut jure ſuo moveat illud, quod ex modo quieſcentibus eſt ultimum quodque, prius erat penultimum. Hæc omnia facile quivis experiri poteſt in globulis eburneis ludi tudicularis videatur fig. I. 1.

51. Corpus cum impetu vibratum dum alteri duro corpori alliditur reſilire docet experientia, ut pila parieti alliſa, quamvis non tanto, inſigni tamen impetu reſilit: recta quidem, ſi ad perpendiculum oblique vero, ſi oblique incidat, ita ut obliquitas reflexionis ſemper par ſit obliquitati incidentiæ, ac utraque parem angulum efficiant: hic motus dicitur *reflexus*.

52. Motus reflexus elaterio videtur adſcribendus; ſine hoc enim nulla ſatis idonea motus hujus apparet cauſa. Elaterium igitur dum partes in flexas reſtituit corpus mobile in partem oppoſitam repellit; hinc corpora elaterio deſtituta non reflectuntur. v. g. plumbum valido ictu in incudem demiſſum non reſilit, ſed mutat figuram, & ex rotundo fit planum.

53. In ipſo reflexionis puncto non omnium ſed quarundam duntaxat partium intercedit quies; partes enim anteriores corporis mobilis v. g. pilæ ſiſtuntur & complanantur, dum proteriores adhuc promoventur.

54. Motus denique notiſſimus eſt, motus

tus gravium, quo corpora deorſum recta linea feruntur ad terræ ſuperficiem, ita ut linea directionis gravium cum linea horizontali (Mech. §. 9. §. 11) angulos rectos (Geom. §. 8.) efficiat, proindeque recta ad terræ centrum tendat. Quare grávitas dicitur *principium motus deorſum*, gravitatio vero eſt *exercitium gravitatis*, ſive actualis deorſum tendentia.

55. Unde autem proveniat gravitas non eadem omnibus eſt opinio, ſed diverſa prorſus maxrmeque incerta, cum alii cauſas extrinſecas aſſignari conentur, ut Cartheſius materiam ſubtilem, quæ ut ipſi videtur continuo motu in primâ creatione mox indito ab occaſu inortum circa terram gyrat, ſicque gyrando corpora ad terram pellit: alii cauſas intrinſecas ſuadent, ut Gaſſendus exiſtimans, quod terra ipſa ad ſe trahat gravia emiſſis corpuſculis hamatis quæ implicata corpori gravi illud tanquam prædam ſecum trahunt. Vernm hæc cprpuſcula evibrata repellerent potius gravia, quemadmodum materia ſubtilis præ ſe pelleret; neutra ergo ad terræ centrum. Quapropter cum ne facile quidem fingi poſſit cauſa certa hujus phænomeni; melius eſt ut illam in naturæ abditis latere fateamur, quodque gravitas ſit naturalis proprietas qua corpus grave ad ſitum ſuum movetur.

56. Talem autem ſitum ſapientiſſimus natu-

naturæ auctor corporibus tribuit ſublunaribus, ut quæ plus materiæ ſub minori extenſione continent, ac proinde compactiora & ſolidiora, terræ centrum occupent, cæteriſque tanquam baſis & fundamentum ſubſtent; hinc elementum terræ infimum eſt, & in orbis teraquei centro poſſitum, quoniam reliquis elementis compactius eſt & ſolidius: huic aqua ſuperſtruitur, quia minus compacta eſt, quam terra, magis quam aer: minus quoque materiæ ſub majori extenſione continet quam terra, plus quam aer: tandem aer omnium ſupremum occupat locum, utpote cæteris rarior & tenuior. Ea igitur corpora ceteris videntur graviora, quæ plus materiæ ſub minori extenſione continent, quæve compactiora ſunt & ſolidiora. Graviora vero corpora citius decidunt; cum enim pauciores habeant meatus quam corpora leviora & rariora, aer illa difficulter penetrat, proindeque minus detinet, quam levia & rara quibus ſe
I ſe facile immiſcét. Hoc confirmabitur
2. experimento infra (§. 63.) explicando. Elementorum vuldarium ſitum exhibere ſolent limatura Martis, oleo tartari per de liquium, ſpiritu vini, & oleo petroleo deſtillato vito longiori A B C D infuſis. Nam hæ materiæ ſuccuſſu mixtæ, mox ita gravitate propria ab invicem ſeparantur,

ut

ut limatura martis fundum occumpet uſque ni A huic ſuccedat oleum tartari uſque in B tum ſpiritus vini, uſque in C, ac ſupremum tandem locum petroleum repleat. Primum repræſent at trram, ſecundum aquam, tertium aerem, ac quatum denique ignem.

57. Porro experimentis, conſtat certiſſimis, quod corpora graviora motum ſuum inter deſcendendum accelerent, & quo altius decidunt, eo celerius in fine moveantur, quod tamen de motu ex naturali gravitate proveniente intelligendum, non de motu violento; unde ſagitta de montis excelſi jugo vibrata minus valide ferit, quam ſi ex propiore loco fuiſſet emiſſa: quia nempe vis movens ſagittam eo magis diſtat ab arcu impetum tribuente.

58. Accelleratio iſta progreſſum numerorum imparitum 1. 3. 5. 7. &c. ſaltem in minoribus diſtantiis proxime ſequitur, nam experimentis exquiſitiſſima diligentia probatis compertum eſt, corpus decidens, quod primo momento v. g. intra minutum ſecundum aut artetiæ pulſum unam perticam percurrit, ſecundo momento tres, tertio quinque perticas percurriſſe: aut ſi uno mniuto ſecundo ex decem pedum altitudine decidiſſet, intra duo minuta ſecunda ad quadraginta pedes delapſum, & conſequenter ſecundo minuto

to triginta pedes confeciſſe. Hoc eſt triplum ejus, quód primo tempore confecerat. Id ipſum in pendulis obſervare licet, nam globulus, qui e filo trium pedum dependet, vibrationem ſimplicem, hoc eſt itum aut reditum intra minutum ſecundum perficit: cum filum quadruplo, longius eſt nempe, 12. pedum, non quadruplo ſed duplo tantum tempore nempe duobus minutis ſecundis vibrationem peragit. ita ut primo minuto ſecundo debeantur ſemel tres pedes, poſteriori vero ter tres ſeu movem pedes. Quod ſi pendulum ſit novies majus. Sciliſcet viginti ſeptem pedum, intra tria minuta ſecunda arcum ſuum deſcribit. Atque ita ſemel tres pedes primo minuto ſecundo, ter tres pedes ſive novem pedes, ſecundo mimuto ſecundo quinquies tres pedes ſive quindecim tertio minuto ſecundo perficit: nam hæ ſummæ, tres, novem, & quindecim pedes efficiunt viginti ſeptem. Ex quibus patet quod corpora gravia numerorum impârium 1. 3. 5. 7. progreſſum inter decidendum ſaltem in minoribus diſtantiis proxime conſequantur. Dicitur autem proxime in minoribus diſtantiis: nam neque adamuſſim, neque in omndi ſtantia ea progreſſio animadvertitur.

59. Cauſa hujus accelerationis repeti poteſt ex illo principio ratione & experientia noto: vis movens æqualis citius movet corpus, quod jam eſt in motu, quam

quam quod eſt in quiete. (Mech. N. 23. 24.) ſic nauta æquali uſus conatu cymbam quieſcentem ægrius & lente movet: at jam emotam æquali vi pellens motum ejus maxime urget. Sic equi jam concitatum currum facilius trahunt, quem quieſcentem vix dimovere poſſunt; unde rhedarii grave pondus in arduo loco vehentes cavent, ne motus interrumpatur: ſic citato prius curſu longior fit ſaltus: ſic rotatus aliquamdiu funda lapis longius projicitur: ſic æquali flante vento navis e littore ſolvens ſegnius fertur, at in progreſſu celerius. Cum itaque impetus gravium, *qualiscunque ille ſit*, ſemper adſit, ſemperque influat, neceſſe eſt, ut ſegniorem prius productum augeat, idque continuo, donec talis evadat motus, quo major eſſe nequit: hæc enim acceleratio non augetur in infinitum, ſed ad æqualitatem evenit. Quare autem ſecundum numeros impares augeatur motus, vix certa poteſt aſſignari cauſa, cum ea progreſſio accuratiſſime non obſervetur. Ratio tamen, quam Galilæus Philoſophus & Mathematicus celebratiſſimus affert, magnam ingenii vim & ſolertiam arguit. Ponamus, inquit corpus grave ſic deſcendere, ut primo tempore ſive minuto ſecundo unam perticam conficiat. Si dum moveri cœpit, eam habuiſſet velocitatem, quam

poſt primum tempus acquiſivit, duplo majus ſpatium, nempe duas perticas percurriſſet; quare ſecundo tempore vi illius impetus acquiſiti, & remanentis duas perticas percurret, namque præterea ſua gravitate, ut in primo tempore peragrabit; adeoque tres perticas perficiet. Similiter tertio tempore per velocitatem acquiſitam non tantum duas perticas, ut ſecundo tempore, ſed duplo plures, nempe quatur peragrabit, quibus ſi unum adjicias, quam ſuo pondere acquirit, quinque habebis tertio illo tempore ab eo percurrendas. Eadem eſt in ſequentibus temporibus incrementi ratio. Ex quibus patet, corpus grave, ſi primâ temporis parte unum pedem confecit, eodem ſed proximo tempore tres pedes, tum quinque tum ſeptem pedes decurſurum; adeo ut ſpatia â gravi corpore decurſa ſint inter ſe ut quadrata temporum (Arith. N. 57.) id eſt ſi corpus grave intra certum tempus v. g. intra minutum ſecundum unam perticam deſcendendo confecerit (quod ſolum exempli loco ponitur) ſecundo tempore tres perticas decurrat, quæ cum prima pertica conjunctæ quatuor efficiunt: duobus itaque minutis ſecundis quatuor perticæ conficientur; jamque intelligimus quatuor perticas ſeu ſpatum decurſum eſſe quadratum duorum ſecundorum ſeu ipſius temporis;

poris: ſic tertio minuto ſecundo quinque perticæ percurrentur, quæ junctæ cum quatuor decurſis efficiunt novem, quadratum ſcilicet ternarii. Quare tribus minutis ſecundis novem perticæ peragrantur, & tempus eſt ſemper radix ſpatii decurſi. unde quatuor minutis ſecundis ſedecim perticæ percurruntur & ita deinceps.

60. Rem vero ita ſeſe habere non modo Galilæus, ſed alii inſignes Philoſophi hoc præſertim experimento comprobarunt; tubum vitreum prælongum eumque in partes diviſum adhibuere: huic non ad perpendiculum erecto, ſed multum inclinato (ut lentior eſſet deſcenſus, & facilius obſervari poſſet) globulum impoſuere; Cum itaque plures in id acri ſtudio intenderent, omnes pro comperto habuere, quod globus, qui primo termporis intervallo, v. g. intra minutum ſecundum unam tubi partem decurrebat, ſecundo tempore tres partes, tertio quinque partes peragraret, & ita deinceps.

61. Ex his colligitur, quod corpus grave horizontali motu pulſum v. g. globus plumbeus e tormento bellico exploſus unicam tantum deſcribat lineam, quamvis a duabus potentiis moveatur, ſcilicet motu horizontali ab accenſo pulvere, & motu perpendiculari ab innatâ gravitate. Igitur ex duplici illo motu horizontali &

perpendiculari fit motus quidam compoſitus, quo linea curva deſcribitur, quæ proxime accedit ad parabolam, qualis eſt A B. Imo projecta omnia modo non perpendiculari motu ſurſum projiciantur (tunc enim eandem remetiuntur lineam) integram parabolam tam in aſcenſu quam in deſcenſu deſcribunt.

62. Hic â propoſito haud erit alienum obſervare, quod corpora ad angulum quadraginta quinque graduum projecta maximam deſcribant parabolam & longiſſime ferantur: etenim ſi miſſile ſurſum projiciatur ſecundum lineam perpendicularem (Geom. N. 8.) quæ nempe angulum rectum ſive nonaginta graduum cum linea horizontali efficit, tum id recta per eandem lineam recidet: ſi vero lineam ſequatur horizontali propiorem & angulum nimis acutum cum ea efficientem, citius in terram ſuo pondere relabetur. Quocirca ut longiſſime mittatur, & maximam deſcribat parabolam, eligenda eſt linea media inter horizontalem & perpendicularem, quæ ſcilicet cum horizontali linea angulum ſemirectum ſeu quadraginta quinque graduum efficiat; hâc ratione prout linea, ſecundum quam fit projectio magis aut minus ad horizontalem fuerit inclinata definire licebit, in quem locum miſſilia quæque projecta caſura ſint: quod

â Mathe-

â Mathematicis in Balliſtica ſeu jaculatrice ſcientia præſtatur. Nam ſi ultra citraque quadrageſimum quintum elevationis gradum ſumantur æqui diſtantes arcus, v. g. quadraginta & quinquaginta graduum in eundem ſemper lineæ horricontalis locum miſſile recidet: ſed parabola, quæ deſcribitur â miſſili projećto ſecundum elevationem quinquaginta graduum altior futura eſt, quæ vero ſecundum elevationem quadraginta graduum depreſſior; utraque tamen eandem latitudinem habebit, id eſt miſſile in utraque ad idem lineæ horizontalis punctum perveniet.

63. Denique in deſcenſu gravium obſervatum eſt, duo corpora ex eadem materia conflata ſed mole inæqualia inæquali quoque velocitate deſcendere, ita ut corpus majus citius decidat: ratio eſt, quia ſervata proportione minus corpus plus habet ſuperficiei, quam majus, proindeque aer magis reſiſtit minori corpori quam majori: quod vero minori corpori plus inſit ſuperficiei proportione ſervata, quam majori, ſuaderi poteſt, exemplo globi in bina media diviſi: nam cum globus eſt integer ſuperficiem tantum habet ſphæricam ſive curvam; ſed cum ſeparata ſunt illa media, præter ſuperficiem curvam, eſt iis ſuperficies plana per globi ſectionem facta, quare bina media plus habent ſuperficiei ra-

tione ſuæ molis quam globus integer: quod ſi hæc media in partes adhuc minores ſecarentur, tum minoribus illis partibus omnibus ſimul ſumptis plus ſuperficiei ſemper ineſſet, quam majoribus; unde generatim licet aſſerere plus eſſe ſuperficiei in minori corpore proportione ſervata quam in majori.

64. Hinc multa explicari poſſunt phœnomena: primo cur aves expanſis alis lente admodum decidant velocius alis explicatis: nam plus reſiſtit aer, quo major eſt ſuperficies: ſecundo cur metallorum ramenta tam lente in aquâ mergantur: 3tio cur ſagittis plumæ addantur, nempe ut rectior ſit motus eorum, nam cuſpis ſemper præit, quod facilius aerem dividat: quarto cur ſclopetum minutos blumbi globos non tanta vi, aut ad tantam diſtantiam explodat, quam globum majuſculum; in his enim omnibus major pro mole ſupeficies majorem itidem patitur aeris reſiſtentiam.

CAPUT III.

De corporum qualitatibus

65 Qualitas hoc loco nil aliud eſt, quam rei corporeæ differentia; tot igitur ſunt qualitates, quot differentiæ. Quare

re calor, frigus, odor, ſapor & ſimilia huc referuntur.

66. Ex qualitatibus autem quædam dicuntur *activæ*, ut calor, vis magnetica &c. Quæ probabilius in partium motu & effluviis corporeis conſiſtunt: aliæ qualitates *paſſivæ* inertes & modales dictæ ex partium magnitudine figura & ſitu deducentur, ut raritas, denſitas &c. primo de activis tum de paſſivis.

De calore & igne.

67. Calor & ignis eſt motus celerrimus & rapidiſſimus partium inſenſibilium & minutarum. Motus celer & rapdus patet in flamma & fervidis liquoribus, utrinque enim rapidiſſime moventur partes: eſſe vero motum partium præcipue inſenſibilium manifeſtum fit ex reciproco limæ motu quo ferrum vehementer incaleſcit; nam hic nullus ferme motus eſt totius corporis, ſed partium duntaxat inſenſibilium & minutarum.

68. Sex præcipue modis excitatur ignis: primo per vitra & ſpecula cauſtica, quorum ope collecti ſolis radii materiam quamvis igni aptam accendunt (Catopt. N. 27. Diopt. N. 15.) ſecundo per attritum corporum ſolidorum ut chalybis &

pyritæ, item duorum lignorum duriorum, duorum funium & ſimilium, ſi celerrime moveantur. Tertio per fœnum recens acervatum, dum partes acervi ſuperiores premendo inferiores ita nonnunquam commovent particulas nitroſas, oleoſas aliaſque igni aptas, ut ingens calor excitatus, ſæpe in flammam abeat. Similis eſt ratio caloris in frumenti accervis in fimo equino & ſimilibus. Quarto excitatur ignis per pyrophorum (quem Ætnam chymicorum dicunt) & phosphorum Anglicanum ſive ſolidum. Quinto ex commixtione duorum liquidorum, quæ ſeparata ſunt frigida v. g. oleum corvi & ſpiritus flammificus mixti mox inſignem producunt flammam. Experimentum hoc multo labore & ſtudio incaſſum ab antiquis quæſitum ſocietati Anglicanæ tandem ſucceſſit, ſpiritus enim nitri dephlegmatiſſimus cum oleo orientali aromatico pariter dephlegmatiſſimo mixtus horrendam mox procreabat flammam. Sexto denique excitatur ignis, ſi limatura martis cum pulverizato ſulfure mixta aqua humectetur & paſta in vaſe fictili loricato ſub terra defodiatur; maſſa hæc intra paucorum dierum ſpatium calorem ac tandem flammam concipit.

69. Pyrophorum hoc modo parari jubet celeberrimus Teichmayerus: recipe cerebri bovis vel vaccæ uncias 12. Pulveris alumi-

aluminis rochæ rubeſcentis unicas 4. Hæc mixta in patina ferrea liqueſcant, & evaporentur uſque ad ſiccitatem: quo facto repleatur hoc pulvere cucurbita minor uſque ad dimidium, cucurbita vero locetur in medio crucibuli arena repleti, ita ut exigua portio roſtri cucurbitæ ex arena promineat. crucibulus cum cucurbita igni tradatur in furno anemio & applicentur ſucceſſive ignis gradus usque ad tertium, adeo ut arena & cucurbita in crucibulo contenta candeſcat, ſic apparebunt primum fumi fœtentes, & deinde in cacumine roſtri cucurbitæ aperta ſe flamma prodit, quæ ſi cernitur, ſignum erit, quod materia ſufficienter ſit calcinata. Crucibulum ab igne remotum, & non perfecte refrigeratum, ſed adhuc in extremitate tepidum, ac tantiſper calentem claude ociſſime, ut ita declinetur aeris admiſſio. Hic pulvis interdum adinſtar placentulæ in vitro cohærentis, refrigeratus autem in chartam vel in volam manus effundi poteſt, ubi brevi temporis ſpatio incaleſcit, ignemque ex aere concipit, ac ſcintillas ſpargit, flammaſque in loco obſcuro eructat. Conſervatur hic pulvis in vitro probe clauſo; ita enim omnis admiſſio aeris humidioris declinatur, pyrophorique vires paulo diutius conſervantur. Vetuſtus quippe & humido aere ſaturatus amplius ignem non

concipit. Quando vero denuo calcinatur, iterum ignem ex aere concipit.

Paratur idem Pyrophorus modis ſubſequentibus: recipe ſtercoris humani exſiccati uncias 2, aluminis crudi uncias 3. reliqua ut ſupra perage.

Vel recipe aluminis crudi unicas 3, carbonum unciam & ſemiſſem.

Vel recipe aluminis partem unam, mellis partes duas.

Vel recipe fimi columbini partes duas, olei vitrioli rectificati partem unam: miſce, & cetera omnia ut ſupra.

Pyrophorum ipſus ſæpe ſic paravi: recepi aluminis rochæ partes 3, farinæ partem
I 1. Maſſa calcinata & pulverizata juxta prius dicta in principio hujus N. parum ultra
4. duas tertias vaſculi fictilis loricati A. B. replevi. Vaſculum ſic repletum abſque crucibulo carbonibus ita immiſi, ut iis ubique circumdaretur, ſic vaſculum intra breve temporis ſpatium candeſcere, mox fumos foetentes, ac tandem flammam cæruleam eructare coepit. Flamma tandem deficiente (illius tamen finis non expectandus) vaſculum ab igne removi, & mox obturavi. Atque ita pyrophorum habui exquiſitum.

70. Phoſphorum ſic parat laudatus auctor: recipe urinam humanam per ſex menſes aeri expoſitam, foetiſſimam & ſati

putre

putrefactam : coque illam ad melliformem ſubſtantiam olla ferrea capaciori. Poſtea recipe hujus magmatis partem unam, arenæ partes tres probe mixtas, inde retortæ terræ loricatæ capaciori reple ad tertiam & in furno reverberii adhibito igne per gradus impetrabis primo phlegma, ſecundo ſpiritum & ſal volatile, ac tandem oleum foetidum. Hæc omnia habebis adhibito gradu tertio ignis: ſepara oleum â ſpiritu & in furno digeſtionis illud exſicca in piciformem ſubſtantiam : deinde recipe capitis mortui in retorta relicti nigricantis coloris libras 4, olei urinæ reſinoſi unciam unam, arenæ libras octo boli libras quatuor, miſce, humecta, & fac globulos, immitte retortæ terræ loricatæ, & adaptato recipiente majori cum aqua adita denuo diſtilla gradatim uſque ad gradum qartum in furno reverberii: ſic obſervabis nebulas candidas igneas in loco obſcuro ſplendentes & lucentes, & exſtillat ſimul phosphorus adinſtar butyri reſinoſi vel metallici. Hoc collige & habebis phosphorum.

71. Spiritum flammificum (N.68.) idem auctor ſequenti parat modo : recipe nitri depuratiſſimi & ſicciſſimi in furno digeſtorio per ſex horas ad minimum exſiccati & ab omni humido liberati uncias quatuor, olei vitrioli rectificatiſſimi uncias

2. Hæc

2. Hæc miſce in retorta vitrea recenti & ſicciſſima, ac ſtatim in arena inſtitue diſtillationem adaptato recipiente ſicciſſimo & majori: ſic nebulæ rubicundiſſimæ aſſurgunt, & guttulæ diſtillantur, aurei coloris. Hunc ſpiritum collige, & in vitro denſiore probe clauſo ſerva uſibus phyſicis, medicis; & chymicis.

72. Cum ignis nil aliud ſit, quam calor concentratus, calor quoque prædictis ſex modis excitari manifeſtum eſt. Cum vero calor ſit ignis diſperſus, multo facilius igne producitur, pluribusque modis ſic limatura Martis, Jovis, Veneris, Saturni, Lunæ, & Regulus Antimonii affuſis menſtruis acidis vehementer incaleſcunt, & ebulliendo fumum foetentem emittunt; accida enim menſtrua poros rerum prædictarum penetrantia particulas nitroſas, ſulfureas, aliasque ſummopere commovent & expellunt, ſicque calorem intenſum producunt. Idem præſtat oleum vitrioli rectificatiſſimum aqua mixtum, & alia plura.

73. Ignis ſubterraneus vocatur ille, qui in terræ viſceribus viget, quique multorum halituum emiſſione ad mineralium ſeu foſſilium poene omnium productionem ad terræ motus, & thermarum ſeu fontium calidorum æſtum potentiſſimas habet vires. Ignem hunc præprimis manife-

ſtant montes ignivomi, qualis eſt Ætna in Sicilia, Veſuvius, in Italia: Hecla in Islandia. Oritur autem hic ignis ex attritu particularum ſulfurearum & nitroſarum, quibus admixtæ bituminoſæ & oleoſæ flammam concipiunt. Attritum vero procreat ſuperincumbens & premens terræ moles.

74. Quod ſi nimia materiæ copia exitus igni obſtruatur, aut talis ignis excitetur, ubi vix ullus reperitur exitus, exurgit terræ motus, eo fere modo, quo in cuniculis accenſo pulvere pyrio magna fit terræ ſuccuſſio, donec ſibi exitum pulveris vis effringat; tanta enim quandoque eſt vis terræ motus, ut tecta domorum corruant, quemadmodum olim ſæpe, præcipue autem anno 1688. per plures hebdomadas Neapoli contigit: nonnunquam integræ urbes abſorbentur, ut Urbes Cataniæ in ſicilia 1694: & in initio anni 1703. magna urbium & oppidorum accidit ruina per Italiam ac præſertim in Regno Neapolitano: quandoque ſubſidunt colles, valles complentur, novæ emergunt Inſulæ &c.

75. Terræ motum plerumque excipit ingens in montibus ignivomis, flammarum non tantum ſed & ſulfuris, cineris & lapidum eructatio, quibus montium illorum accolæ obruntur. Priusquam autem

tem percipiatur terræ tremor, puteorum vicinorum aquæ ſapore ſulfureo inficiuntur, quod particulæ ſubtiliores quaquaverſum vibratæ canales aquæ penetrent, ac eruptionem parent.

76. Ex his & ſupradictis (N. 27) facile colligitur, quænam ſit cauſa caloris thermarum, Nam aqua percurrens metalli fodinas particulas metallorum nitroſas, ſulfureas aliasque premit, & preſſione attritum procreat: particulæ atritu commotæ ſeſe commiſcent aquæ, & ſimul in illa calorem generant. Hæc commixtio, ſi parum ab aquarum exitu ſive fonte diſtet, calor adhuc in fonte ſentitur idque vehementiſſime in quibusdam fontibus qui idcirco thermæ dicuntur.

77. Si aquarum commíxtio cum particulis illis mineralibus longius diſtet ab illorum exitu, aut ſi etiam prope exitum particulæ calori ineptæ admiſceantur vel parum vel nihil caloris in fonte ſentitur. Atque hæ aquæ particulis ferri, plumbi, vitrioli, aluminis & ſimilibus imprægnatæ dicuntur *minerales*. Quamvis & aquæ thermarum pari jure minerales dicendæ ſint.

78. Ignis denique & calor ſolaris in rapidiſſimo motu & attritu corporum minutiſſimorum & ſolidiſſimorum vel in ſe mutuo, vel in alia corpora agentium conſiſtere

ſiſtere videtur, corpuſcula enim quo ſolidiora & minutiora ſunt, eo melius aliorum corporum poros penetrant, ea diſſolvunt, eoque diutius durant.

79. Hic ignis ſolaris vehementiſſimus eſt, omniaque diſſolvit corpora; collectum enim per ſpecula cauſtica majora non tantum fundit metalla omnia & gemmas, ſed & aurum ipſum vitrificat, (Catopt. N. 37. Diopt. N. 15.) quod nullus alius ignis etiam fortiſſimus præſtare valet.

80. Caloris effectus præcipuus eſt expanſio & rarefacto aeris, aquæ, ſanguinis, ſpiritus vini & ſimilium (Aerometr. N. 33. 34.) ſecundus effectus eſt expulſio partium inſenſibilium: ſic calor corporis noſtri per ſudorem & tranſpirationem inſenſibilem multas e corpore foeces, & calor ignis magnam vaporum ſulfureorum copiam in fuſione, & calcinatione metallorum expellit.

De Frigore.

81. Oppoſita calori qualitas frigus dicitur, cujus natura in partium quiete aut motus imminutione non male collocatur, cum oppoſita natura caloris in motu partium conſiſtat. (N. 67.)

82. Senſus ipſe nequit eſſe caloris & frigo-

frigoris Iudex incorruptus, cum uni nonnunquam calidum videatur, quod alteri frigidum apparet, & contra: prout nempe diverſæ ſunt ſubjectorum conſtitutiones. Nulla igitur certior regula, aut criterium adhiberi poteſt, quam thermometrum ſic dictum, quod caloris gradus metiatur. Aeromet. N. 35. 36. 47. 38.)

83. Cauſa præcipua frigoris eſt ſolis abſentia, aut diſtantia; ſiquidem illo abſente, aut a nobis remoto corpuſcula minutiſſima parum moventur. Secundo invehitur frigus, dum in athmoſphæram noſtram e regione frigida particulæ frigidæ venti ope intruduntur, quemadmodum flante Borea uſuvenire ſolet. Salia quoque pleraque frigus promovent, ut videre eſt ſale communi cum nive mixto, ubi frigoris gradus ad ſenſum augetur: ſic thermometro aquæ immiſſo gradus frigoris obſerva, iisque rite obſervatis 'immite ſal amoniacum contuſum: hoc aqua ſoluto frigus aquæ ad aliquot gradus intenditur. Quoniam nempe rigidæ ſunt & anguloſæ ſalium particulæ proindeque motui magis reſiſtunt.

84. Frigus condenſat & conſtringit, quemadmodum calor rarefacit & dilatat. (Aeromet. N. 33.)

De

De fluiditate, firmitate, raritate, & denſitate.

85. Omnes hæ qualitates pluresque ſimiles quas conſulto prætereo, in ſe ipſis notiores ſunt, quam explicatione fieri poſſunt; imo illarum explicatio ideas claras â naturâ nobis inſitas nonnunquam obſcuriores reddit, quam clariores, ut merito de his qualitatibus dici poſſit, quod Divus Aug: de tempore: *ſi nemo ex me quærat, quid ſit tempus*? (qualitates præfatæ) *ſcio: ſi quærenti explicare velim, neſcio*: quoniam nempe horum omnium notio omnibus hominibus tam doctis quam indoctis inata eſt. De his igitur qualitatibus breviſſime agendum, ne earum notionem naturalem obſcuremus.

86. Per hanc innatam qualitatum notionem conſtat, quod humiditas ſolis liquoribus, non item aeri competat: Econtra, quod fluiditas tam aeri quam aquæ conveniat; eſt enim fluidum quod omnes formas facile recipit, eiſque ſeſe conformat: ſolidum vero eſt, quod a figura propria non facile recedit, neque aliorum corporum figuris ſeſe accommodat.

87. Rarum eſt, quod minus materiæ ſub majori extenſione continet: denſum vero, quod plus materiæ ſub minori extenſi-

tenſione comprehendit. Raritas ergo provenit â pororum extenſione & dilatatione; denſitas vero ab eorundem pororum conſtrictione.

88. Fluiditas inde provenit, quod aquæ & aeris particulæ nullo firmo nexu cohæreant; ſoliditas autem ex eo, quod partes ſibi invicem exacte congruant, aut implicentur.

89. Præter qualitates, quarum hactenus mentio facta eſt, ſunt & aliæ, quas ſcholaſtici communiter *occultas* nominant, eoquod earum natura & origo videatur obſcurior: Quamquam ſi verum fateri placet, nullæ pœne ſint corporum qualitates ſaltem ex iis, quas compoſitas & ſecundarias vocamus, quæ ingenii noſtri aciem non fugiant; nam ubique quidem effectus naturales percipimus, ſed quæ ſint eæ vires & qualitates, â quibus effectus illi prodeunt, potiſſimum ignoramus. Nihil equidem notius eſt, quam corpora ab igne calefieri; ideoque calor inter qualitates manifeſtas vulgo recenſetur. Verum ſimiliter præſertim inter eruditos notum eſt ferrum â magnete trahi aut ſaltem ipſi conjungi. Cur igitur hæc qualitas magnetica dicitur *occulta*, cum calor appelletur manifeſta. Nihil quippe magis in calore compertum, quam in vi magneti-
ca;

ca; cum utrobique effectus tantum, non cauſa cognoſcatur. Quidquid ſit.

90. Probabilius videtur, quod qualitates omnes, quæ occultæ dicuntur, in mechanicis affectionibus, videlicet in motu, & in quiete, in figura, & ſitu partium; vel in ſubſtantialibus profluviis conſiſtant, nam præter has affectiones nihil neque â Philoſophis neque ab aliis in corporibus eſſe concipitur, quod horum effectuum cauſa dicatur. Quamobrem ea corpora dici poſſunt amica ſive ſympathetica quorum partes apte congruunt; Antipathetica vero, quorum partes ſua figura ſitu, vel motu ſe compati nequeunt.

91. Hanc Doctrinam confirmat inductio variorum effectuum quibus qualitates occultas per mechanicas effectiones aut per effluvia ſubſtantialia explicari oportere ſuadetur; ſic pulvis vitrioli calcinati, *qui ſympatheticus* appellatur, in ſanguinem è vulnere recens emiſſum injectus ipſi vulneri aliquot paſſibus remoto aliquo modo mederi ac ſanguinem ſiſtere obſervatur. Id verò non aliter fieri percipitur quam per effluvium ſubſtantiale ſive per ſpiritus vitrioli qui calentibus adhuc ſanguinis particulis admixti ad vulnus unde eſt expreſſus ſanguis feruntur, & tanquam cunei quidam oppoſitos meatus, quibus effluit ſanguis penitus obſtruunt. Sic vitrum contuſum non occulta qualita-

te,ſed partium figura & duritie inteſtinorum membranas vulnerat, & vim habere dicitur venenatam; namubi in minutum pulverem contunditur, innocuum eſt.

92. Huc referri debet, tum torpor ille, qui piſcatoris brachio â torpedine piſce injectus perhibetur, tum motus inconditi qui ex tarantulæ morſu in quibusdam hominibus excitantur; nam torpedo quosdam influxus torporem inducentes emittit, & tarantula, quæ eſt ſpecies araneæ in Calabria prope Tarentum ſatis obvia ſuo morſu ſanguinem & ſpiritus animales inficit, iiſque inordinatum motum tribuit; quare motus ille per fermentationem ſanguinis identidem excitatur nec alio efficaciori remedio ab eo morbo ſanatur æger, quam ſi ludente tibicine ad numeros ſaltet, ut iteratis ſaltationibus venenum tandem una cum ſudore foras expellat.

93. Nemo ignorat ſcorpionem, in vulnere, quod inflixit, eliſum inſtar ſpongiæ ſparſum â ſe virus exprimere. Alexiteria omnia, & amuleta collo vel brachio appenſa ſolo quandoque afflatu morbos depellunt. Sunt remedia, quæ vel odore ſolo, vel contrectatione, vel ad Umbilicum applicatione purgandi vim habent. Purgantia fere omnia vel partium acumine & motu, ut *ſenna*, vel lubricitate, ut *pruna* ventrem ſolvunt. Emetica ut *ſtibium*

um ſtomachi & inteſtinorum vellicatione aut punctione movent vomitum & alvum exonerant, hinc petitur ea vis quæ ineſt tum crateribus ex regulo antimonii, id eſt ex puriore & ſolidiore illius parte factis ad vomitum provocandum.

94. Narcotica ſive ſoporifera ut *opium* & papaver efferatos ſpiritus veluti ligant & ſanguinem condenſant, unde ſomnus neceſſario ſequitur.

95. Verum omiſſis aliis longe plurimis huc ſpectantibus, nil magis propoſitam confirmat ſententiam, quam celebre experimentum atramentorum ut vocant *magicorum.* Cum vero multis hæc modis fieri poſſint, unum duntaxat eumque facillimum propono: in tres unicas diſtillati aceti ſemiuncia immittatur lythargirii, tumque acetum per octavam horæ partem ebulliat: dein filtretur, ſeu percoletur liquor, qui limpidiſſimus futurus eſt ac pellucidus. Hoc liquore tanquam atramento utendum erit ad characteres formandos, qui exſiccato liquore evaneſcunt. Ut autem characteres illi quovis tempore legi poſſint, alio liquore opus eſt, qui ſic paratur. Uncia calcis vivæ cum ſemiuncia auri pigmenti contuſa & in pulverem redacta ampullæ vitreæ immittatur, & affuſis 5. vel 6. aquæ unciis, ac ampulla rite obturata per 34. circiter horas materia in Vaſe quieſcat:

Poſtea percoletur liquor, qui limpidiſſimus ſed graveolens futurus eſt. Spongia hoc liquore imbuta, chartæ, in quâ deſcripti ſunt caracteres, admoveatur, & caracteres mox apparebunt. Quodſi recens fuerit hic liquor, ſolus illius halitus etiam per plura inter jecta chartæ folia transmittetur, & caracteres deteget. Liquores hi atramenta *magica* propter admirationem, quam in mente vulgi concitant, & *ſympathetica* propter reciprocam ab invicem in uſu dependentiam appellari conſuevere.

CAPUT IV.

De meteoris.

96. Expoſitis huc uſque corporum naturalium principiis & præcipuis affectionibus, nunc quasdam corporum ſpecies luſtrare mens eſt. Quoniam vero de cœlo in Elementis Aſtronomiæ ſatis dictum, de iis nunc dicendum, quæ in atmoſphæra noſtra contingere ſolent. Phænomena hæc dicuntur *meteora*, id eſt, *ſublimia* vel in ſublimi loco apparentia, cujuſmodi ſunt ventus, nubes, aura ſerotina, ros matutinus, pluvia, nix, grando: item fulmen, tonitru, ignis fatuus: iris, halo & ſimilia.

97. Mete-

97. Meteororum materia ſunt vapores & exhalationes, ſive leves corporum particulæ per calorem Solis aut calorem ſubterraneum rarefactæ (Aeromet. N. 34.) & â corporibus terreſtribus avulſæ. Hæ per rarefactionem leviores redditæ aeris gravitate & preſſione ſurſum pelluntur in illam uſque aeris regionem, ubi aer æqualis cum vaporibus voluminis, æqualisquoque ponderis reperitur. Ibi in æquilibrio poſiti vapores & exhalationes aeris motu quaquaverſum abripiuntur.

98. Horum igitur meteororum cauſa eſt calor ſolaris & ſubterraneus: imo & calor quivis, ſiquidem calor omnis rarefacit (Aeromet. N. 34.)

99. Meteora alia ſunt aerea, alia aquea, alia ignea, & hæc dici ſolent *hypoſtatica*, ſive realia; alia in reflexione & refractione luminis conſiſtunt & dicuntur *emphatica* ſive apparentia. Ordine propoſito de præcipuis dicam.

De Ventis.

100. Ventus eſt aeris commotio aut fluxus, hinc lucretius: *Ventus enim fit, ubi eſt agitando percitus aer.* Quænam autem ſit hujus agitationis cauſa, diſcrepant inter ſe Philoſophi. Cartheſius eum reſfundit

dit in vaporem agitatum, qui ſua expanſione e ſpatio breviori, quo continebatur, magna vi effluit, & in aliud, ubi facilius dilatatur, contendit: idque exemplo artificialis venti, qui æolipylis producitur, adumbrari exiſtimat.

101. Eſt autem *æolipyla* globus qui dam
I æneus anguſtiſſimo pertuſus orificio, qui
ubi ad ignem fuit parum ad motus, ita ut
6. aer in illo contentus rarior effectus ſit,
ſtatim in aquam demergitur; cum vero aqua dilatatum aerem frigore ſuo condenſet, in æolipylam ipſam per exiguum illud orificium, in quo nulla fere eſt amplius reſiſtentia, ingreditur, donec ſpatium, quod ab aere condenſato in ipſa relictum eſt, oppleatur medium, vel paulo amplius. Rurſus igni admovetur æolipyla, & cum calere incipit, aquæ partes in ea contentæ celeri caloris motu expanduntur, ac per tenuiſſimum æolipylæ foramen erumpentes ventum procreat. Qui non ſedatur, niſi poſtquam omnino exhalata eſt aqua.

102. Verum etiamſi ex antris quibusdam in terræ ſinu abditis, aut e cavis montibus ſublati calore ſubterraneo vapores per rimas ſeu fiſſuras tanquam per æolipylæ foramen erumpant, ac procella ſeu tempeſtas repente prodeat, alia tamen quærenda eſt ventorum origio, cum ibi ſæpe naſcantur,

Google

cantur, ubi nihil æolipylæ ſimile deprehenditur.

103. Itaque generalior ventorum effectrix cauſa videtur eſſe ſol non tantum quia calore ſuo magnam e corporibus terreſtribus evehit vaporum copiam; ſed etiam maxime quia ſubjectum aerem rarefacit ac dilatat, etenim in Zona torrida continuus eſt, ut Oceani ſic aeris & vaporum ipſi admixtorum motus ab oriente in occidentem, quem Carthefius cum Copernicanis terræ converſioni ab occidente in orientem tribuit; alii motui ſolis ab oriente in occidentem referunt acceptum; meliús tamen ipſius calori adſcribunt phyſici recentiores. Quod ut clarius pateat, id accurate tenendum, totam aeris in quo vivimus ſphæram ita circa globum terraqueum circumfuſum eſſe, ut omnes illius partes ſint in æquilibrio. Quare ſi quædam ex illis partibus calore ſolis rareſcant, fiantque leviores, ad eas vicinæ, quæ denſiores & proinde graviores ſunt, fluant neceſſe eſt, ut æquilibrium ſervetur. Cum igitur ſol perpetuo feratur motu in occidentem, vel ad eum occidentales terræ noſtræ partes admoveantur, certe partes illæ continuata ſerie incaleſcunt, evaduntque rariores, & conſequenter in illas tota moles aeris ſuo pondere debet illabi ab oriente in occidentem, ſeu pro-

ducere ventum orientalem in Zona torrida, qui poſtquam fuit concitatus, perſeverat ad reditum uſque ſolis cujus præſentia reſuſcitatur, novasque vires recipit. Atque hæc videtur cauſa, cur navigantibus intra Zonam torridam ventus orientalis ſemper inſtare obſervetur. Sed idem variorum corporum nempe montium vel littorum occurſu varias recipit determinationes. Nam vel regreditur, & in easdem partes redit, vel detorquetur ad latera, ſive recto motu ſive obliquo, ſive per pyros, adeo ut innumeræ ſint cauſæ ſpeciales ventorum fluxum variantes, quas omnes providere & ſigillatim pro diverſa aeris diſpoſitione locorumque ſitu explicare non eſt humanæ conceſſum philoſophiæ.

104. Venti dividuntur in *cardinales*, & *collaterales*. Cardinales quatuor a quatuor mundi punctis cardinalibus flantes, ſcilicet *ſolanus* ab oriente æquinoctiali, *Favonius* ab occidente pariter æquinoctiali, *Boreas* a ſeptentrione ſive polo Arctico, & *Auſter* a polo antarctico. Collaterales ſunt 28. quorum 7 ſemper interjacent duos cardinales. Singulorum ventorum loca
I videre eſt in roſa nautica. Ex his ventis
6. alii ſunt perpetui, qualis eſt ventus ille orientalis in Zonâ torridâ (N. 103.) alii ſunt periodici, qui ſtatis temporibus, cer-

tiſque

tiſque locis conſtanter flant, qualis eſt, qui ſpirat inter Boream & ſolanum in mari Indico per hyemem, cum nempe ſol ad partes Auſtrales translatus aerem in illis partibus dilataverit: & qui flant inter Auſtrum & Favonium per æſtatem, cum ſol ad partes ſeptentrionales eſt reverſus, easque calefaciendo aerem rarefacit. Alii denique venti ſunt inconſtantes, quorum nulla eſt certa regula, de quibus proinde fruſtra inſtitueretur tractatus.

De Nube.

105. UT vapor dilatatus ventum procreat, ita condenſatus in nubes & pluviam concreſcit. Hinc fortaſſe eſt, quod pluvia decidens ventum plerumque compeſcat. Tunc autem fit vaporis condenſatio, cum ejus particulæ remiſſo velociori motu aliæ ad alias accedunt, & mutua conjunctione, ſeu adhæſione ſtatim in moleculas quasdam minutas, tum in majores coguntur cumulos, ac tandem in vaſtiſſimas nubes evadunt: Idem non mediocriter venti promovent, præfertim ubi ſunt oppoſiti, & diverſis e partibus ſpirant. Quamdiu vero eæ vaporum & exhalationum particulæ adeo ſunt tenues, ut ſubjecto aere leviores ſint, minusque

deor-

deorſum urgeantur, tamdiu in aere ſuſpenduntur nubes, ſuâque opacitate ſolaribus radiis tranſitum intercludunt. Quodſi cogantur in guttas majuſculas, tum ſuo pondere in terram relabuntur. Quare nubes nihil aliud eſt, niſi halitus in ſublimi ſuſpenſus, cujus particulæ ſimul collectæ pleroſque ſolis radios reflectunt, paucos vero tranſmittunt. Unde qui celſiſſimos montes, ut Pyrenæos vel Alpes ſuperant, ii cum ad nubium regionem provenere ſpiſſam & opacam nebulam ingredi ſibi videntur, ex quo licet inferre, nubem â nebula vix diſcrepare, niſi quod nebula gravior ſit, & terræ vicinior, nubes vero in aere penſilis ob majorem levitatem altiori loco ſuſtinetur.

106. Aura ſerotina eſt tenuis ac penetrans halitus, qui diurno ſolis calore una cum vaporibus evectus ſtatim poſt ſolis occaſum recidit. Aura quippe ſerotina vaporibus, quibuscum fuit rapido motu ſublata multo eſt gravior, nec niſi æſtu ſummo effertur ſurſum. Quodſi e locis graveolentibus aut putida materia infectis, âut in quibus particulæ minerales abundant evehatur, ipſa humamo corpori perniciem infert videlicet acrium humorum diſtillationes dentium dolores &c. id genus.

107. Ros matutinus nil aliud eſt quam hu-

humor ex tenuiſſimis ac inſenſibilibus vaporum particulis nocturno frigore collectis, & paulo ante ſolis ortum in guttas ſenſibiles coacervatis congeſtus, plantarumque foliis & herbis inhærens. Cum eo humore ſalinæ etiam acreſque particulæ aliquando permiſcentur; unde meſſium rubigo dum rore inficitur ſpica. Ros acriori frigore congelatus pruina vocatur. Ex pruinæ & nebularum reliquiis: calore ſolis exſiccatis exſurgunt filamenta quædam per aerem autumnali præſertim tempore volitantia, quæ vulgo *capilli veneris* appellantur.

108. *Pluvia* ex vaporum congregatione fit, dum aeris motu & ventorum impulſu particulæ inſenſibiles aliæ aliis admoventur, ut ſenſibiles fiant, proprioque pondere & mole decidant. Hinc eſt quod inter decidendum volumen ſuum aliarum conſociatione ſemper augeant, ac eo majores ſint, quo e ſublimiori loco deſcendunt. Quare æſtate, cum nubes multi ſint altiores, guttæ pluviæ majores cadunt; hyeme vero ſublati vapores vel ſtatim in pluviam coguntur, unde minutius cadunt, vel ſi altius evehantur, in nivem migrant. Multa quidem vulgo referuntur adventantis puviæ ſigna, ſed nullum certius ad eam prænoſcendam adhiberi poteſt criterium, quam quod ex barometro petitur.

109. Si

109. Si vapores in nubem condenſati inter decidendum non liqueſcant (quod tum accidit, cum uterque aer tam inferior quam ſuperior frigidor eſt) tum non pluviæ guttæ, ſed nivis flocci prodeunt. Nix quippe nihil aliud eſſe videtur, præter floccos qui ex tenuiſſimis aquæ particulis multo aere ac nitro inſtar ſpumæ impræg-natis & frigore correptis exſurgunt. Hinc eſt, quod nix fœcunditatem terræ promoveat, quoniam multo nitro ſeu ſale volatili abundat. Eandem ob cauſam aduſtionibus utiliter adhibetur, partes congelatas â putredine vindicat, & paulatim reſtituit.

110. Cum vero exigui vaporum cumuli ſeu flocci ab aere calido liquefacti alteri poſtmodum aeri frigido occurunt, ac denuo congelantur, tum in grandinem mutantur, cujus grana pro varia floccorum ſolutione diverſam figuram ſortiuntur, modo ſphœricam, modo angularem, modo inſtar ſtellæ radiis diſtinctam. Itaque ſi frigidior ventus formatas jam aquæ guttas occupat, eas in globoſam grandinem congelabit, ſed quia globulus aliquis ab aliis ſex globulis æqualibus ambiri poteſt (ut experiri facile eſt in globulis plumbeis, vel piſis æqualibus in menſa ſic diſpoſitis, ut unum ex iis alia ſex æqualia contingant) idcirco ſi globuli ambientes

aeris

aeris calore ſolvantur, nihil habebunt reſidui, niſi ſpicula quidam aut tenues laminas, quæ vel ſtellam ſex radiis inſtructam vel roſam ſex foliis conſtantem exhibebunt.

111. Ignita meteora nihil aliud eſſe videntur quam exhalationes quædam ſulfureæ ac nitroſæ ex vehementi partium motu in aere accenſæ. Quare materia fulminis non ſecus ac pulveris pyrii eſt præcipue nitrum & ſulfur, & utriusque effectus ſunt fere ſimiles; nam cava nubes, qua exhalatio ſulfurea & nitroſa continetur, eſt inſtar *tormenti*: exhalatio ipſa inſtar *pulveris pyrii*, quæ dum nubis clauſtra perrumpit, & tonitru & fulgur & fulmen efficit: fulmen quidem, quatenus accenſa materia deorſum ſive recta ſive oblique in terras ruit, fulgur vero ſive fulgurationem, quatenus per aera corruſcat: ſed ea nubem magna vi perrumpere non poteſt, quin tonitru ſeu fragor ingens aures feriat. Nam tonitru nihil aliud eſt, quam ſonus ex vehementi aeris commotione ortus.

112. Exhalationes intra nubium anguſtias preſſæ non ſonum duntaxat erumpendo producunt, ſed etiam corruſcationem oculis exhibent, quod ſulfureæ ſint ac nitroſæ: hinc nubem fortius perrumpunt, aeremque circumjectum validius nommovent,

vent,

vent, ut in ſclopetis & cuniculis accidit. Ac quemadmodum ſi quis ſclopetum prope ſylvam explodat, ſonus, qui uno ictu perficitur intra ſylvam tamen repercuſſus diutius reboat, ſic dum vaſtior eſt nubes ac denſior, quamvis unius ſit fragoris ſeu tonitrui ictus, longius tamen per nubem producitur, ac diſcurrit ſonus, nec niſi multo poſt fulgurationem, ac ipſius fulminis exploſionem percipitur ab iis, qui longius ab eo, quo nubes diſrupta eſt, loco ſuntremoti. Sonus quippe ſucceſſive tantum propagatur & mille viginti octo duntaxat pedes uno minuto ſecundo percurrit, ac proinde milliare Itallicum intra ſex minuta ſecunda circa circiter conficit. Quamobrem ſi fulgur diutius ſonum ſeu fragorem reſpectu noſtri antecedat, tum ictus fulminis hac vice nobis non eſt metuendus; nam diſſitum eſt fulmen. Sed ſi ſimul fulguratio & fragor percipiantur, propius materia fuit accenſa, & fulminis periculum imminet. Quamquam qui fulgur videt, & fragorem audit, vix unquam â fulmine læditur. Unde ſeneca *nemo* inquit *unquam fulmen timuit, niſi qui effugit.* Aliquando tamen globus igneus ex tenaciori materia conſtans in terram ruere, diutiuſque huc illuc concurrere cernitur, atque ab eo nonnunquam homines & animalia occiduntur, nonnunquam domus

domus & arbores evertuntur, vel alii prorſus ſtupendi effectus producuntur, prout varie a venti turbine corripitur, & a corporibus obviis reflectitur.

113. Tonitru plerumque pluvia excipit uberior, quoniam ob vehementiorem aeris concuſſionem aquæ guttæ conglomerantur & decidunt. Excelſa quæque ſæpius fulmine feriuntur quam depreſſiora, quoniam fulminis materia potiſſimum deficit antequam ad ima perveniat.

114. Ingruente tonitru pulſantur campanæ (quæ Nolæ primum urbe campaniæ in Italia tempore ſancti Paulini circa finem quarti aut initium quinti ſæculi conflatæ; cum antea Tintinabula tantum in uſu eſſent: unde & *Nolæ* dicuntur) quoniam earum ſonus, qui in aeris fremitu & partium ſuccuſſu eſt poſitus, fortior eſt, ac validior, & nubem non mediocriter exagitat; unde nubes attenuata ſæpius perrumpitur, faciliotemque fulmini tranſitum præbet; hinc in campanile nonnunquam irruit magno illorum diſpendio, qui pulſandis campanis dant operam. Ideoque utilis eſt ſonus campanarum ad arcendam nubem priusquam acceſſit, ſed ubi jam incumbit campanili, non ſine periculo pulſantur campanæ.

115. Effectus fulminis cadentis varii referuntur, tum ab aliis, tum præcipue a Se-

neca lib: 2. Nat. quæſt. C. 52. valentiora, inquit, quia reſiſtunt vehementius diſſipat: Cedentia nonnunquam ſine injuria tranſit: cum lapide ferroque & duriſſimis quibusque confligit, quia viam neceſſe eſt per illa impetu quærat. Itaque facit viam, qua effugiat: teneris & rarioribus parcit, quamquam & flammis opportuna videantur: quia tranſitu patente minus ſævit: loculis itaque integris, pecunia quæ in his fuerat, conflata reperitur: quia ignis tenuiſſimus per occulta foramina tranſcurrit: quidquid autem in tigno ſolidum invenit, ut contumax vincit.

116. Quod autem fulmen adjunctam habeat *Brontiam*, hoc eſt lapidem ceraunium ſeu fulmineum e terra, nitro, ac ſulfure in nube concretum, credibile non exiſtimo, cum hujusmodi lapis a nullo, quod ſciam ſincero & intelligenti viro huc-uſque fuerit obſervatus: ſed de fulmine ſatis: nunc pauca de reliquis impreſſionibus igneis.

117. Primo loco occurrunt *ignes fatui*, qui ex pingui, ſed tenui halitu circa cæmeteria, ob effluvia corporum mortuorum, & circa paludes accenduntur. Dicuntur *fatui* ſive *erratici*, quoniam inſtar hominis fatui huc illuc ſine ordine diſcurrunt.

118. Succedunt *ſtellæ decurrentes*, quæ prope terram inflammantur: hæ eadem

fere

fere conſtant materia qua ignes fatui (N. 117.) pauciori tamen pinguedine; diſcurrere autem videntur, quod flamma in aere accenſa pabuli ſui ſeriem ſequatur.

119. Materia ſimilis alios ignes aereos conſtituit, quales ſunt *trabes igneæ*, *faces lucentes*, *Dracones*, *capræ ſaltantes* & ſi qui ſunt ejusmodi, ut qui in magna tempeſtate navigantibus apparere ſolent, quos *Veteres* Caſtorem & Pollucem vel *Helenam* vocabant: nunc vero Europæi maxime vero Itali & Hiſpani ignem *ſancti Eraſmi* (corrupte *ermi* & *elmi*) Epiſcopi & martyris in Italia, quem ſolent nautæ mediterranei maris in periculis invocare.

120. Species illæ, quæ nubibus quaſi impreſſæ gratum oculis ſpectaculum exhibent, impreſſiones *emphaticas*, hoc eſt apparentes vel illuſtratas nominamus: Cujus generis ſunt *Iris*, *Halo* ſeu *corona*, *Parelion*, *Paraſelene*, de quibus omnibus pauca.

121. Iris ſeu arcus cœleſtis eſt, qui pingitur â radiis ſolaribus in nube pluvioſâ rorida. Nubem roridam vocamus quæ purus vapor non eſt, ſed incipit diſtillare in guttulas, in quibus ſol radiis ſuis mirabilem hunc arcum efformat. In illo tria præcipue conſideratione digna ſunt. Primo mxtura colorum ſcilicet punicei ſeu citrini, virides & purpurei ſeu crocei: ſecundo diſpoſitio colorum ſenſim variantium, ita

ut puniceus paulatim degeneret in viridem, & viridis in purpureum: tertio figura curvata per modum arcus.

122. Quoad primum, conſtat colores illos formari ex luce ſolari refracta & reflexa, non pura & ſincera, ſed cum admixtione umbræ & opacitatis; quippe ingenium lucis eſt degenerare in cololes, dum umbra & opacitate miſcetur. Unde color dicitur lux per opacitatem adumbrata. At quâ ratione fiat, ut lux ſolaris â nube ita ad nos reflectatur, commode intelligi poteſt advertendo nubem iridis eſſe roridam, id eſt quaſi acervum innumerarum guttularum rotundarum, quarum quælibet quâ parte ſoli adverſa eſt, aliquid umbræ retinet, ut etiam videre eſt in guttulis aquæ dum ſoli exponuntur. Unde radius lucis qui perſpicuam illam guttam penetrans, ac deinde ex ejus profunditate ad oculum reflexus trajicitur, ſemper aliquid umbræ & opacitatis retinet, proindeque in gutta non viſitur purus ſplendor, ſed opacitate permixtus ſicque in colorem degenerans, & illum vividiorem aut liquidiorem prout majore aut minore umbra diluitur. Id quod videre eſt in priſmate (Geom. N. 148.) criſtallino, & in guttulis roris e ſumitate inclinatarum herbarum mane pendulis; quippe prout variæ aſpiciuntur, varios colores, iis quibus conſtat iris, ſimiles

les reddunt, quatenus ſcilicet ita reflectunt lucem ut eam admixtione umbræ diluant. Iris artificioſa pulchre ſe oculis exhibet fonte ſaliente A B C fig. 7. ad murum al- I
bum aut nigro pano tectum, ſolique ob- 7.
verſum ſic applicato, ut aqua ex vaſe A B demiſſa in foraminulis C c exilit.

123. Quantum ad ſecundum, mira plane eſt tum multiplicitas tum mixtura colorum iridis. Quamquam enim in ea tres ſint præcipui, attamen innumeri illos inter mediant; unde Poeta.

Mille trahit varios adverſo ſole colores.

HI vero ita ſibi ſuccedunt, ut ne vix quidem advertere liceat, ubi quiſque incipiat deſinatve; colores quidem ſunt varii, prout lux ad nos reflectitur cum varia umbræ admixtione. Variatur vero hæc admixtio prout reflexio fit ad angulos magis aut minus acutos, ac umbræ magis minuſve immerſos. Unde quia triplex præcipue eſt punctum reflexionis in latitudine arcus, nempe ſuperius, inferius, & medium, tres ſunt colores iridis inſigniores. Puniceus ſuperior, viridis in medio, Croceus ſeu purpureus in infimo. Sed quoniam angulus etſi ex illis tribus quaſi cardinalibus punctis variatur, attamen ex

aliis quoque interjacentibus variatur adeo, ut in tota latitudine arcus ne duo quidem puncta deſignari valeant, a quibus lux ad pares omnino angulos reflectatur; Hinc evenit, ut in tota latitudine arcus ne duæ quidem partes ſint coloris prorſus ejuſdem, ſed in notabilibus diſcriminibus fiat tranſitus per innumeros medios, a citrino in viridem, a viridi in puniceum; quo fit, ut iris non modo tricolor cum Ariſtotele, aut ſepticolor cum Ptolemæo, ſed multicolor, imo millecolor cum Poetis dici poſſit.

124. Tertium quod attinet, cur nempe in arcum aut ſemicirculum incurvata ſit iris facile intelligitur. Conſtat enim oculum ſub certo & determinato angulo colores iridis intueri, eumque proinde velut in apice Coni eſſe conſtitutum, cujus baſis aut certe pars baſis eſt iris ipſa; quæ idcirco in ſemicirculo eſt inflexa, nam quamvis aquæ guttæ in quibus iridis colores pinguntur inter ſe ſint diſſitæ, quia tamen illarum diſtantiam non percipimus, ad ejusdem circuli circumferentiam pertinere nobis videntur; nam quæ in alia ſuperficie contuemur objecta remotiora, licet inæquali intervallo a nobis diſſita ſint, ea quaſi æqualiter a nobis diſtarent, & in eadem circuli circumferentia collocarentur, ſæpe percipimus. Hæc de iride.

125. Halo

125. Halo ſive corona eſt fulgor ille qui ſidera cingit. Sæpius circa lunam ſpectatur & unius plerumque eſt coloris. Fit autem vel in guttis aquæ decidentis vel etiam in nivis filamentis, quæ cum ſint tenuiſſima, facile a radiis ſive ſolaribus, ſive lunaribus trajiciuntur.

126. *Parelia* ſive mentiti ſoles tum generantur, cum ſol in perſpicua & oppoſita nubis ſuperficie imaginem ſuam vel ſemel vel ſæpius reflexi aut refracti luminis ope depingit. Lunæ imago eodem modo depicta *Paraſelene* vocatur.

CAPUT V.

De iis, quæ in ſuperficie, & in viſceribus terræ habentur corporibus.

A Meteoris ad ea deſcendendum corpora, quæ in ſuperficie terræ videntur, cujusmodi eſt mare, fontes, flumina & ſimilia: & ad ea quæ in terræ viſceribus occurrunt, videlicet foſſilia.

De mari.

127. IN aqua maris duo præcipue conſideranda veniunt, motus videlicet

& ſalſedo. Motus maris præcipuus eſt illa reciprocatio, quæ maris *æſtus*, ſeu fluxus & refluxus dicitur. Hic conſpicuus eſt in oceano, cujus aquæ ſingulis circiter ſenis horis ita verſus littora fluunt, ut undique exuberent & ripas altius tegant etiam ad octodecim uſque pedes in oris Belgicis, verſuſque fontes fluminum mare intrantium redundent, & ad plura milliaria excurrant: deinde vero ſex ſubſequentibus horis refluunt a littoribus recedentes, & ſeſe verſus mare altum contrahentes. Hic tamen affluxus & refluxus non ita regulariter ubique fit; alicubi mare 7. horis refluit & quinque affluit, ut in littoribus Aquitanicis, alicubi econtra ſeptem horis affluit & quinque reffluit, ut in ora Canadenſi: alicubi quatuor horis affluit & octo refluit, ut in Guineenſi in Affrica.

128. Mirabilis hujus motus cauſa in lunæ influxum refertur, ob exactum maririni æſtus cum lunæ motu conſenſum; nam luna in noſtro exiſtente meridiano fit affluxus; dum vero in occaſu exiſtit, refluxus: dum attingit meridianum noſtrorum Antipodum iterum affluxus. Dum nobis oritur refluxus. At quia lunæ curſus una prope hora ſeu quatuor quintis thoræ diebus ſingulis retardatur, ideoque tardius meridianum luna attingit; ita quoque marinus æſtus una circiter hora

quo-

quotidie fit tardior; adeo ut obſervato lunæ appulſu ad meridianum, affluxus tempus ad plurima poſt futura tempora prædici poſſit. Quamquam enim non eadem hòra omnibus locis ſub eodem meridiano exiſtentibus, fiat affluxus & refluxus (quippe cum obſtent, variæ locorum littorum & inſularum diſpoſitiones, ad quas omnis aquæ fluxus ſeſe accomodat) tamen id in omnibus locis conſtans eſt, ut affluxus redeat, cum ad eandem cœli partem luna redierit. Adde quod non diurnum modo lunæ curſum æmuletur marinus æſtus, ſed etiam hujus ſideris incrementa & decrementa ita ſentiri, ut in noviluniis ac pleniluniis ſit vehementior, in quadraturis vero languidior; adeo in omnibus lunam ut propriam cauſam mirabilis hic effectus ſequitur. Quomodo autem effectus hic a luna producatur, vix conjecturis aut hypotheſibus licet aſſequi.

129. Secundum quod in mari conſideratione dignum, eſt illius ſalſedo, quæ cauſam habet manifeſtam, nempe multum ſalis aquæ marinæ admixtum. At unde tantum ſalis habeat, non ita facile explicatur. Equidem ab ipſa primæva conditione ipſi a Deo inſitum videtur, quo piſcibus gignendis & alendis eſſet aptius; nam ſalſæ aquæ plures ac majores piſces experientia teſte producunt. At præterea

 huic

huic ſalſedini admixtio contiua exhalationis ſiccæ & aduſtæ cauſam præbet; unde ſub æquatore & tropicis mare ſalſius eſt, quam circa polos ob majorem nempe ſolis calorem, Nec improbabile videtur, quod addunt alii, in terræ viſceribus ingentes ſalis eſſe fodinas, quæ tales halitus ſuppeditent; aut etiam forte, quas aquæ marinæ telluris viſcera per voragines ſubeundo alluant, ac ſalem diſſolvendo ſe ſe imprægnent. Vapores ex mari aſſcendentes reſolvuntur in pluvias dulces, quia vapor eſt ſubtilior pars excreta a craſſori & magis terreſtri; ideoque a cauſa ſalſedinis. E- contra vero evaporato humidi ſubtili, fœces quæ remanent aquæ marinæ vertuntur in ſalem, ut quotidiana docet experientia ſalis marini. Fontes quoque qui e mari oriuntur, aliquando ſunt ſalſi, quia humidum non eſt ſatis excretum a ſicco terreſtri, qui tamen fontes & putei longioribus anfractibus a mari oriuntur, non ſunt ſalſi ſed dulces, quia eorum aquæ tranſeundo terram velut percolantur, ita ut depurentur a ſicco tereſtri aduſto ſalſedinem cauſante. Quod ſi etiam in his quidam ſalſi reperiantur, id habent ex fodinis ſalis per quas tranſeunt.

De

De fontium & fluminum origine.

130. ORigo fontium & fluminum quorundam eſt manifeſta, aliorum vero latentior; nam ipſis occulis conſtat flumina vulgo naſci ex fontibus parvō initio, receptisque in decurſu aquis augeri. Fontium etiam vulgarium cauſa explicatu difficilis non eſt, at quædam ſunt flumina immenſo gurgite & alveo ſtatim cimbis majoribus ferendis paria ex montibus aut voraginibus ſubito erumpentia; ſunt itidem fontes tum ſitu, tum aquarum immenſa copia *inſigniores*. Quæ cauſa tantum aquæ præbere queat præcipue in montium jugis, difficilius explicatur. Hinc varii varias afferunt cauſas, quarum tres prcipuas hic expendam.

131. Prima fontium cauſa eaque vulgarium pœne omnium eſt aqua pluvialis, quam terra excipit. Et in receptaculis ad id à natura paratis colligit, ex quibus per modicos meatus elapſa, & ut ſe via præbet diſcurrens alicubi randem erumpit, ibique fontem creat. In concinandis vero iis receptaculis mira naturæ ſolertia elucet aquilegibus præprimis nota; nam ut beneficia fontium paſſim procuraret Deus telluris ſuperficiem ita diſpoſuit, ut in eo ſint depreſiores quædam partes, quædam altio-

altiores conceptaculis fontium aptæ: non illæ quidem in montes acuminatæ (nam aqua pluviæ in earum declive præruptum ruens tota fere in valles elabitur) ſed quæ, eminentiores cum ſint, in vaſtas planities expanduntur. In his aqua pluviæ & multa expipitur, & fere tota ſenſim combibitur. Ibi fontium receptacula ſunt hoc naturæ artificio compoſita: ad aliquot pedum altitudinem fundus argillaceus late regnans in imo ſubeſt, qui ebibitam ex ſuperficie pluviarum, aquam ne ulterius ſorbeantur, totam continet. Ne vero per latera diffluat, obſtant ad id munus proviſi aggeres & ipſi etiam argillacei altius ad terræ ſuperficiem (maxime qua parte planities inclinata eſt) a natura erecti, atque ita, quidquid pluvialis aquæ in planitiem decidit, combibitum intra terram arenoſis cavernulis colligitur, & continetur eo fere modo, quo artifices naturam imitati aquas in vivariis ac ſtagnis argillaceo munimine coercent, Intus collecta & contenta ſæpe ad multorum milliariorum latitudinem immenſa aquæ copia novis identidem pluviis refecta fontes efficit, & perrenni influxu continuat. Nam redundans in receptaculo aqua rimas & meatus, quibus effluat ſibi quærit, aut excavat, & qua patet via, intra terram diſcurrit, donec exitu alicubi reperto in fontem exiliat,

liat; at non nunquam diu fruſtrata exitu quam longiſſime progreditur: imo excavatis à natura meatibus argilla munitis non ſecus ac in fiſtulis coarctata ſub terra propria gravitate deſcendit in valles, rurſuſque tantumdem aſſcendit etiam ad altorum motium juga; ſed quæ reſpectu ſubjectæ regionis multum elata, reipſa tamen depreſiora ſunt illis longe diſſitis campis, ubi aquæ origo. Hinc illi fontes in montium jugo quandoque erumpentes. Hæc omnium pœne fontium vulgarium origo eſt ac ratio. Nec aliam aut variis experientiis obſervarunt, ac in inquirendis fontibus ſequuntur aquileges; nam ad procurandum alicui loco fontem vocati editiores in vicina planities explorant, & quas artis ſuæ indiciis intus eſſe poſſe comparatas obſervant, ibi fodiunt, raroque decepti aquam ad paucorum pedum altitudinem reperiunt ex his editioribus locis ad illum, cui opus eſt, locum canalibus deducendam: Cum econtra in depreſſioribus locis etiam ad plurium perticarum profunditatem omnia ſint ſicca. Nempe ne in illa declivoſa loca pro ſuo genio aqua defluat, obſtant, quos dixi, aggeres argillacei.

132. Secundo fontium ſaltem aliquoorum cauſa videtur eſſe rapidus aer & vapor ex aquis quæ in profundioribus terræ viſce-

viſceribus plurimæ ſunt, exſudans. Collectus enim in humentibus frigidiſque montium ac rupium cavernis diſtillat in guttas, quæ paulatim collectæ fluunt in fontes. Hæc videtur cauſa fontium ex rupibus modico latice ſed aqua puriſſima ſcaturientium.

133. Verum hæ duæ cauſæ non videntur præbere tantum aquæ, quantum fluit in omnibus fontibus & fluminibus. Unde tertia cauſa, quæque etiam maximis fluminibus ac fontibus ſuam copiam facile præbere poteſt, eſt aqua maris per terræ venas ad id a natura paratas late excurrens, quibus defœcata & dulcior effecta exit in fontes maximos, imo ſtatim in adulta flumina. Neque enim cogitanda eſt terra ut maſſa rudis temere coacervata, ſed ut machina venis, conceptaculis, atque ſolerter fabrefactis meandris excavata, eo pœne modo, quo animatum corpus venis ac variis conceptaculis præditum eſt, quibus alimentum ſe inſinuans per omnia membra præcipue ac copioſius per interna diſtribuitur. In has itaque terræ venas aquæ maris large influunt tanta copia, ut reperta ſint in terræ viſceribus grandia flumina, atque immenſa aquarum conceptacula, alia ſalſa alia dulcia: pluraque ac copioſiora occurrerent, ſi terram nobis profundius ſubire liceret.

De

De ſalibus.

134. QUamvis ſalis nómine apud imperitum vulgus intelligitur corpus illud commune, quo cibi condiri ſolent, generalior tamen eſt apud philoſophos hujus vocis acceptio, ſuoque conceptu comprehendit omne corpus quod ex partibus rigidis coaleſcit, quodque ab oleo aliiſque ſenſibilbus corporum elementis ſecernitur. Idque conſiderari poteſt, vel quatenus eſt elementum Chymicorum, vel quatenus eſt corpus minerale ſeu foſſile; quod nempe ex terræ mineris ſeu fodinis eruitur, cujuſmodi ſunt ſal communis & nitrum, quæ non in terra ſola formantur, ſed ſal communis etiam ex mari, nitrum ex aere prodit.

135. Sal communis vel foſſilis eſt, vel fontanus, vel marinus. Sal foſſilis etiam ſal gemma dictus in fodinis concretus quaſi gemma lucet. Hic aqua ſolutus eodem præparatur modo, quo fontanus. Sal fontanus ex qua fontana ſalſa in cortinis ſeu vaſtis caldariis igni impoſitis evaporata producitur. Marinus fit in foſſis ad id in littore paratis, in quas nempe aqua maris inducta hinc poſtmodum per 14. circiter dies calore ſolis evecta ſalem ſub criſtalli ſpecie relinquit. Hi ſales non ſpecie

cie ſed loco tantum & modo, quo extrahuntur, inter ſe diſcrepant.

136. Nitrum pro ſale petræ ſumitur, cujus origo ex ſalinis particulis per aerem diſperſis & terreſtri ac lapidoſæ materiæ, qualia ſunt murorum rudera, adhæreſcentibus eſt repetenda.

137. Alumen eſt ſal mineralis in lapidibus concretus. Magna ipſi vis eſt conſtringens, hancque ob cauſam lanæ ſoluto alumine ab infectoribus imbuuntur, ut tenacius colores ſervent. Charta quoqe niſi aquæ aluminoſæ immergatur, atramentum non retinet, ſed tranſmittit.

138. Vitriolum eſt ſal mineralis, qui variis lotionibus, philtrationibus & evaporationibus e quadam marcaſſita aliorum ſalium more ſecernitur. *Marcaſſitas* vocant Arabes corpora mineralia, quæ metallorum initia continent. Variæ ſunt vitrioli ſpecies, variiſque in locis invenitur, ut in Anglia, Germania, Hungaria. Ex vitriolo calcinato fit pulvis ſymphatheticus, cujus nota eſt vis adſtringens.

139. Præterea ſunt & ſales factitii, qualis eſt *ſal amoniacus* qui ex quinque partibus urinæ humanæ, una parte ſalis communis, & ſemiſſe unius partis fuliginis componitur.

140. Id autem in ſalibus præcipue obſervatu dignum videtur, quod ex iis vario modo

modo permixtis,contuſis,& liquefactis fiant *aquæ ſtigiæ*, quibus metalla diſſolvuntur; etenim quæ vulgo *aqua fortis* dicitur, ex æquis partibus nitri & aluminis conficitur: quibus ſi vel octava pars ſalis communis, vel quarta pars ſalis amoniaci adjiciatur, prodit *aqua regis*.

141. Aqua fortis argentum & plumbum, aqua regalis aurum, ferrum, ſtannum, utraque cuprum: neutra ceram aut vitrum ſolvit, quod earum particulæ metallorum quidem poros penetrent, non item ceræ aut vitri. Hinc eſt quod lagenis vitreis communiter aſſerventur.

142. Vitrum quoque ex ſalibus conficitur nempe vitrum commune ex ſilicis & plantæ *Kali* ſeu *ſodæ* ſalibus ingenti ignis vi liquefactis. Aliquando ſubtilis tantum arena, vel ſilex albus cum nitro expurgato adhibetur. Vitrum ſolo halitu conflari ſolet, ſumpta nimirum altero tubi ferrei extremo materia liqueſcente, eaque immiſſo per alterum ejusdem tubi extremum ſpiritu in ampullam conformata, quæ cum libet, mox in laminas ſeu tabellas extendebatur. Nunc tamen e vaſis etiam ipſis materia liqueſcens effunditur in tubulas ex ære ſeu cupro compactiſſimo factas, ſupra quas cylindro pariter cupreo complanata in ingentem glaciem centum & amplius digitos longum, & ſexaginta latum evadit.

 143. Vi-

143. Vitrum pellucidum eſt, quoniam ſubſtantia ætherea continuo ſuo motu in materia vitri, dum adhuc ignis vi liqueſcit, vias ſibi accommodatas efficit, per quas tranſmitti pergit, & ab externis locis per feneſtrarum vitriamina contendit in conclavia, eaque illuminat.

144. Ex vitri pariter compoſitione liquet, cur adeo ſit fragile; nam cum eæ ſalis columellæ, ex quibus conflatur, crebris interſtitiis inter ſe ſint diſcretæ, nil facilius eſt, quam eas corporum ſolidorum occurſu penitus ſeparari.

145. Verum ſi paulo denſius ſit vitrum, nec ſenſim, ſed ſubito refrigeretur, tum nec adeo pellucidum eſt, nec tam facile confringitur, ut patet in iis lacrymis vitreis, quæ aliquot ab hinc annis philoſophorum ingenia exercuere. In eo vero mirabiles ſunt eæ lacrymæ, quod quamvis duriſſimæ ſint, validiſque mallei ictibus vix cedant in parte craſſiore B, ad aliquam tamen diſtantiam a cuſpide fractæ in A ſubito in pulverem minutiſſimum non ſine ſtrepitu & aſtantium ſtupore comminutæ diſſiliunt. Cujus rei ratio eſt, quod ex materia fuſa in ſitulam aquæ plenam guttatim inſtillata fiant; ſiquidem earum partes extimæ ſubito aquæ frigore conſtrictæ inſtar fornicis cameratæ dureſcunt, dum interiores particulæ perturbato & expanſivo caloris

I 8.

loris motu adhuc cientur ; inde eſt, quod non niſi aer rarefactus lacrymæ medullam occupet. Quare lacryma exterius contuſa minime frangitur, neque etiam diſrupto extremo duntaxat apice in pulverem abit; nam extremum illum apicem, utpote exilem aquæ frigus arctiſſime conſtrinxit: ſed ſi craſſior pars colli digitis reſecetur, vel atteratur lima ad uſque lacrymæ medullam, tum illa mox comminuitur, quod materiæ ætereæ partes majuſculæ turmatim irruentes in lacrymæ meatus validiſſime incurrant, nec paratum in ea exitum inveniant.

De ſuccis oleoſis.

146. Ucci omnes oleoſi quoqunque inter ſe diſcrimine ſecernantur, generali ſulfuris aut olei nomine a Chymicis comprehenduntur. Hinc adeps animalium, reſina, gummi, quæ ex plantis ſtillant, variaque bituminum genera e terris educta ſulfuris aut olei nomine donantur, tametſi magnopere inter ſe diſſideant. Bitumen quippe aliud eſt liquidum, quaſi oleum quoddam calore ſubterraneo exhalatum, & inter lapidum fiſſuras in Italia præſertim ac Sicilia defluens, quod idcirco *petroleum* nominantur. Aliud paulo

concretius eſt inſtar limi cujuſdam, quod *maltba*: aliud denique durius, quod rurſus vel candidum eſt & purius, ac *naphta* dicitur, vel eſt fætidum & nigrum, ac generale *bituminis* nomen retinet. In mari mortuo purpureum invenitur bitumen, quod *Aſphaltum* nominant, vel *Biſaphaltum*, quoniam ex pice & aſphalto quaſi compoſitum videtur; ſulfur commune eſt bituminis ſpecies vitriolicis particulis abundans.

147. Ad bitumen pariter referendum eſt *ſuccinum* ſeu electrum; etenim quamvis reſina ex quibusdam arboribus decidua magnam cum ſuccino ſimilitudinem habeat, diverſam tamen utriuſque originem eſſe conſtat.

148. Gravis hoc loco occurrit difficultas circa *vim* electricam, per quam ſuccinum minuta corpora ut paleas ad ſe trahit non ſecus ac cera ſignatoria, vitrum, magnaque gemmarum pars. Diverſæ ſunt hac de re phyſicorum opiniones; cæteris tamen probabilior videtur, quaſdam e ſuccino, vitro, aliiſque hujuſmodi corporibus, maxime dum fortius confricantur, tenuiſſimas particulas erumpere, quæ ſtatim quidem aerem vicinum repellunt, ſed cum accommodatos ſibi meatus in eo non offendant, cumque plurimum ſit elaterii in aere (Aeromet. N. 7. 8. 9.) repente ab eo in locum, unde ſunt egreſſæ retruduntur:

&

& una cum illis levia illa abducuntur corpuſcula, quæ proinde impulſione potius quam attractione ſuccino aliiſque corporibus conjunguntur. Frictione pariter pori corporum electricorum apperiuntur, & aer dilatatus ſeſe extendit. Remittente autem frictione aer exterior in illius locum intruditur, & una ſecum corpus leve advehit.

149. Si quæras, cur igitur ea corpora non minuantur pondere? Reſpondeo primo multa corpora dura paulatim imminui: ſecundo non ſemper ſenſibilem eſſe hujuſmodi corporum ſolidorum imminutionem, ob effluviorum exiguitatem pœne incredibilem v. g. Odor ſeu veſtigium ex leporis pede emiſſum, quo afficiuntur canes, leporis pondus comparate ad ſenſus noſtros non imminuit: tertio effluviorum diſpendia alterius ſubſtantiæ acceſſu continuo reparari; unde fit, ut corpora, ex quibus ea profluvia manant, ſenſibilem ſui ponderis ac molis jacturam pati non debeant.

De lapidibus & gemmis.

150. EX oleoſis, ſaliniſque ſuccis cum terra permixtis variæ exſurgunt concretiones, ut arena, argilla, bolus, ſaxum, ſilex &c. Cum enim ſalini ſucci

exiguam terræ portionem exquiſite diſſolverunt, ac in minutum globum cum ipſa coivere, prodit arena, quæ cum in ſui formatione liquida fuerit, ſeu luminis particulis undique perforata, eandem poſtquam induruit, luminis tranſmittendi capacitatem retinet. Quodſi liquor acidus paulo abundantior fuerit, non jam arenulam, ſed vel cryſtallum vel ſilicem vel etiam adamantem ſecundum varios duritiei, aut pelluciditatis gradus, variaſque admixtæ materiæ dotes efficiet.

151. Eadem fere eſt argillæ productio quæ arenæ; niſi quod argilla ex granulis multo exilioribus componitur, pluſque in ſe continere videtur ſucci oleoſi, quam arena.

152. Ex argilla varie ſubacta naſcuntur ſaxa; nam ibi ſaxa inveniri ſolent, ubi argilla prius occurrebat. Qualis vero lapidis communis, talis eſſe videtur marmoris generatio; ſed marmor ex tenuiori magiſque æquabili materia conſtat, quæ ideo firmius compingi & nitidius expoliri poteſt. In argillis quippe inſignes apparent differentiæ non ſecus ac in bolis & cretis: nam non tantum quædam inter illas tenuiori conſtant materia, quam aliæ, ſed etiam nonnullæ vitriolo, aliæ bitumine, aliæ ſulfure ſunt impregnatæ, quod quidem

dem operationibus chymicis explorari debet.

153. Creta alba qua communiter utimur, nihil aliud eſt, quam bitumnoſa quædam terra, quæ acidis quibuſdam liquoribus quaſi aqua forti exquiſite diſſoluta eſt: unde ipſa inter *alcali* numeratur. Ex ea per varias operationes chymicas extrahitur *phoſphorus liquidus* ſive liquor, qui ampulla vitrea contentus recluſa pauliſper ampulla & dato aeri exteriori in eam aditu fulgorem ſpargit, & alius phoſphorus qui *ſiccus* appellatur.

154. In bolis magna eſt ſalium copia, quorum forma eſt multiplex; nam ſpiritus vitrioli qui acidus eſt, in bolum ſeu terram armenam injectus, nullam ebullitionem producit: ſed ſi in quandam terram *ſigillatam* ſive in bolum ex InſulaLemno advectam, & quibuſdam characteribus Turcicis inſignitam & ſigillatam infundatur, ingentem efferveſcentiam excitabit, quod magnam ſalium in iis terris ſeu bolis diverſitatem arguit, diverſoſque hujusmodi bolorum uſus in arte medica fieri debere demonſtrat. Βῶλοσ græce glebam latine ſignificat.

155. Lapis definiri ſolet corpus foſſile ex terreſtri, ſulfurea, ac ſalina materia conſtans, durum, friabile, non ductile: nam revera in tenuiſſimum pulverem ob terreſtrium partium copiam friari ſeu commi-

 nui

nui, non tamen malleo in laminas deduci poteſt.

156. Recentiores phyſici docent, lapides ex fluida, molliorique ſubſtantia initio compingi, quoniam in iis identidem inveniuntur conchilia, ferrum aliaque corpora diverſæ penitus a lapidibus naturæ, quæ ſi lapides ſemper duri fuiſſent, in illis non occurrerent.

157. Inſuper lapides ſuo modo Vegetare, id eſt, nutriri & creſcere probabiliſſimum eſt. An vero hoc per intus *ſuſceptionem* an per juxta *poſitionem* fiat, diſcrepant inter ſe Philoſophi.

158. Lapidibus accenſetur cryſtallus rupea quæ cum ex lapidoſa ſeu ſaxea materia in liquore acido ſoluta conſurgat (quæ materia limpidiſſima, & radiis luminis pervia) eandem poſtquam eruta eſt, proprietatem conſervat, & tralucere pergit: ut de arena dixi (N. 150.) quod etiam gemmis ac lapillis pretioſis accidit.

159. Gemmæ quippe ex fluida materia ducunt originem; nam quæ nunquam fluida fuere, pellucida eſſe non poſſunt, verùm præter diſſolutionem ſalium, ſulfuris ac terreſtris materiæ, ex qua cryſtallus, arena, ſilex, & alii lapides conſtant, nonnullas etiam particulas metallicas admixtas habent gemmæ, ex quibus varios trahunt colores; quemadmodum fieri vi-

videmus apud Encauſtas in vitris encauſtica arte elaboratis. Nam vitrum flavo colore tingunt, dum ei rubiginem ferream admiſcent: Idem cœruleo colore inficiunt, ſi cuprum rubrum pluries calcinatum cum eo miſceant; ſed ſi minium ſeu rubram plumbi calcem cum cupro calcinato & rubigine ferrea ſimul in vitrum conjiciant, viridem ipſi dant colorem. Ideoque adamantes, qui primum inter gemmas locum obtinent; cum e rupe aut locis vicinis extrahuntur puri omnino ſunt ac macularum expertes: ſed ſi e terra efoſſi ſint, aliquo nonnunquam colore tincti cernuntur, puta flavo vel viridi, adeo ut pro topaziis vel ſmaragdis ſumi poſſent, niſi fortius iis ſcintillarent.

160. Uniones, qui in oſtreorum conchis naſcuntur nullum colorem præſeferunt: ſed nec multam habent perſpicuitatis.

161. Cæteris lapillis pretioſis ſuus eſt peculiaris color. *Carbunculus* enim ſeu Rubinus inſtar ignis rubet. *Granatum* inſtar grani mali punici, etiam rubro colore pingitur ſed dilutiori, & ad flavedinem nonnihil accedente. *Hyacinthus* colorem igni ſimilem habet, *Amethyſtus* violaceum: *Chryſolitus* ex viridi in flavum colorem inclinat: *Topazius* flavus eſt, *Smaragdus* viridis: *Sapphyrus* cæruleus eſt & micans, Turcois

iridem cærulea eſt, ſed opaca; *Opalus* media ſui parte pellucidus colores iridis repræſentat, *Carneolus* quoque media ſui parte pellucidus colorem carneum exhibet: *Achates*: unde varia magnatum utenſilia parantur innumeros colores refert. *Onyx* ex albo liveſcit. *Jaſpis* coloris varii reperitur.

162. Mitto dicere de admirandis quibuſdam lapidum virtutibus, quæ magna ex parte incertæ ſunt ac ſæpius falſæ:

163. Nonnulli lapides ad ferri naturam magis accedunt ut, magnes, de quo poſtea, & Hæmatites. Nonnulli ſunt duriſſimi, ut *ſmyris*, qui ad gemmas poliendas adhibetur, & *lapis lydius* quo probatur aurum, & *Cos*; quæ acuendis gladiis & ſimilibus eſt idonea.

164. Plurima id genus mineralia non tam ſunt lapides quam mixta corpora inter metalla & lapides conſtituta, unde metallica nominantur: ut ſunt *ſtibium*, ſeu antimonium quod ex ſulfureis & metallicis partibus conſtat: Arſenicum quod ex ſulfure & ſale cauſtico conflatur, quodque vel album eſt, & arſenici nomen retinet; vel flavum & *auripigmentum* vocatur: vel rubrum & *ſandaracha* nominatur. Verum inter metallica corpora nullum juſtiore titulo celebratur, quam magnes, de quo proinde ſpecialiter agendum.

De

De Magnete.

165. MAgnetem a Magneſia Macedoniæ provincia, ubi copioſe effoditur, appellatum tradit Lucretius; reperitur tamen alibi, ut in Britannia, Germania, Norvegia. Illius natura & proprietates maxime ſunt mirabiles. Hæ autem proprietates ad tria præcipue capita revocantur. Nempe ad *directionem*, *attractionem*, & *communicationem virtutis*.

166. Vis directrix magnetis in eo ſita eſt,
quod magnes e filo tenui in aere ſuſpen-
ſus vel cymbulæ lamineæ, quæ in pelvi
aqua plena fluctuat impoſitus, ſeſe ad me-
ridianum loci componat, ac unam ean-
demque ſui partem A ad polum terræ Bo- I
realem ſemper convertat, quam ob rem 9
hæc magnetis pars ad Polum converſa di-
citur *polus Borealis* magnetis (alii ordine
inverſo *auſtralem* vocant) pars oppoſita
dicitur *Auſtralis* in his duabus partibus re-
periuntur duo puncta aut lineæ (quæ ple-
rumque non tamen ſemper e diametro de-
prehenduntur oppoſita) ubi maxime viget
vis ferri aut chalybis attractiva; his igitur
duobus punctis laminæ chalybeæ A B quæ II
armatura magnetis dicuntur adaptandæ 10
ſunt, ut tota vis attractiva in duobus quaſi
punctis congregetur.

167. Vis

167. Vis hujus directricis varii varias aſſignant cauſas. Probabilior tamen cæteris videtur quæ illam a profluviis ſubſtantialibus perpetuo circuitu per alterum Polum irrumpentibus, per alterum erumpentibus repetit.

168. Altera vis magnetis, qua vel alterum magnetem, vel ferrum ad ſe trahit, dicitur *attractio*. Alia hæc eſt in attractione alterius magnetis, alia in attractione ferri; ferrum enim in utroque Polo attrahit, cum alterum magnetem non niſi in polo diverſo attrahat. Nimirum cum diverſi nominis poli in ſe mutuo obvertuntur & materia magnetica ab unius polo egreſſa per polum alterius motum ſuum continuat, locumque inter utrumque magnetem interjectum occupat, aer ab eo loco expulſus retro ſubit, & magnetem mobilem in alterum immobilem propellit.

169. Idem ferme in ferro accidit, cum eo tamen diſcrimine, quod magnes ex una parte alterum magnetem ad ſe ducat, ex altera repellat; ferrum vero ex utraque parte attrahat: Ut dictum eſt. Ratio hujus diſcriminis in eo videtur poſita, quod molliores ſint ferri, quam magnetis fibrillæ; atque adeo poli ingreſſus & egreſſus facile in ferro commutantur, non item in magnete, cujus fibræ ſunt rigidiores, & ubi in unam partem ſunt inflexæ, ægre admo-

admodum in alteram retorqueri poſſunt, niſi vel debilior ſit magnes, vel igni emolliatur.

170. Itaque tum ferrum in magnetem ruit, cum magnetica materia ſcilicet a magnete profecta ipſum traiicit & aerem tum craſſum, tum ſubtilem inter ferrum & magnetem interjectum ad latera pellit: aer quippe in gyrum actus vel ferrum in magnetem, vel magnetem in ferrum protrudit. Etenim neque magnes proprie ferrum attrahit neque ferrum magnetem, ſed ambo in ſe mutuo pelluntur.

171. Tertia magnetis vis *eſt communicatrix*, qua chalybem vel ferrum eadem, qua ipſe pollet virtute imbuit: ita ut ferrum vel chalybs ſeſe ad terræ polos dirigat, & aliud ferrum ad ſe trahat. Hæc pariter virtus a magneticis profluviis eſt repetenda; cum enim ferrum quoddam V. G. acus nautica vel cultri lamina magnetis polo aut armaturæ affricatur, profluvia illa magnetica in acum vel laminam irruunt, ac earum fibrillas prout ferrum ſecundum magnetem ducitur, in unam partem inclinant, ita ut duos ſibi polos alterum ingreſſus, alterum egreſſus in acu vel lamina ſicut in magnete comparent. Pars autem acus A, quæ Borealem terræ polum reſpi- II
cere debet, tangenda eſt polo magnetis 11
auſtrali B, Armatura igitur magnetis B ap- 10
ponitur

ponitur linguļæ in C, atque in eam nonnihil fortiter preſſa ducitur in acus extremitatem A. Tres hujusmodi ductus ſufficiunt quo tamen ſæpius fuerint repetiti, eo fortior evadit communicata poſt ſingulos autem ductus magnes elevandus eſt rurſumque in C apponendus. Juvat etiam ſi magnes nonnihil in acu quieſcat.

172. Hujus porro magneticæ virtutis notitia non tantum eſt animo gratiſſima, verum etiam hominum commercio longe utiliſſima; ſiquidem acu nautica nihil præclarius, & ad navigandi artem opportunius hactenus fuit proditum, præterquam quod lineam meridianam ubivis locorum indicet, ſi debita illius notetur declinatio. Nam omnis fere acus magnetica non nihil a meridiana linea deflectit experientia teſte. Illius auctor fuiſſe dicitur Joannes Gyra Amalphenſis ſive ex urbe Amalphi in Regno Neapolitano, unde illud:

Prima dedit nautis uſum Magnetis Amalphis. idque circa annum Chriſti 1302. quamvis alii alios præclari hujus inventi auctores commemorent.

De Metallis.

173. POſtquam ſalinæ & oleoſæ partes longa fermentatione in fodinis fuerunt

fuerunt digeſtæ, ac inter ſe exquiſitius permixtæ, remotis terreſtribus, aliisque ſordibus prima metallorum initia ſe exhibent; quæ non in ſuperiori terræ cruſta, ſed in interiori veluti nucleo formata videntur. Cum vero multi halitus e profundioribus terræ partibus vi caloris ſeu ignis ſubterranei ſurſum efferantur, ii ſecum primas illas metallorum concretiones ſimul evehunt, venasque metallicas in terræ ſuperficie aperiunt, quæ potiſſimum in radicibus montium, qua parte ſoli meridiano vel orientali objiciuntur, prodere ſe ſolent. Enimvero plures in montibus occurrunt ſinus, in quibus ſublatæ metallorum particulæ colliguntur, ut ad externam terræ ſuperficem paulatim aſcendat. Iſtam quoque ſublimationem adjuvat ſolis calor, qui in orientalibus & meridionalibus partibus maxime viget: unde per eas montium partes quæ ad orientem vel ad auſtrum vergunt, facilius hi halitus, qui ſunt metallorum quaſi vehicula, quam per alias attolluntur. In ipſis igitur mineris metallorum particulæ habentur, ſed diſperſæ, ita quidem ut plerumque nonniſi vehementioris ignis vi liquefactæ & a mineræ fæcibus purgatæ, metalli denique formam notam induant.

174. Hæc videtur eſſe origo metallorum: in quibus etiamſi varia occurrunt diſcrimina,

na,

na, in eo tamen omnia conveniunt, quod liquabilia ſint, & ductilia, ſeu quod ignis vi fundantur & malleo contuſa in longum producantur. Quare definiuntur generatim metalla, corpora dura, ſolida, ignis vi fuſilia & malleo ductilia. Illorum ſex aut ſeptem diſtinguuntur ſpecies: ſcilicet aurum, argentum, cuprum, ſtannum, ferrum, plumbum & hydrargirum.

175. Dico ſex aut ſeptem ſpecies metallorum numerari: nam hydrargirum quibuſdam metallica potius materia aut metallorum ſemen ac principium, quam metallum eſſe videtur, cum nec durum ſit ut cætera metalla, nec malleo contundi poſſit, niſi cum aliis miſceatur. Sed Aſtrologi & Alchymiſtæ, qui aſtris omnia referunt accepta, ſeptenarium metallorum numerum ſeptenario planetarum numero reſpondere voluerunt; ac quemadmodum aurum ſoli, ſic argentum Lunæ, cuprum Veneri, ferrum Marti, ſtannum Jovi, plumbum Saturno & Hydrargirum ſeu argentum vivum Mercurio ſubſidere, ſingulaque a ſingulis Planetis vires ſuas haurire commemorant.

176. Hic avertendum, Chymiſtas ſeu chymicos vocari eos, qui corpora naturalia per artem Chymicam in ſua principia reducunt, ſcilicet in ſalem, ſulfur, aquam, & terram, ut cognita eorum natura, tum ad

ad cæteros uſus humanos tum præcipue ad medendi artem ipſa poſſint adhiberi. Alchymiſtæ vero vocantur, qui *magnæ* ut vocant *arti* ſeu metallorum, quæ impura nominant, in puriora transmutare ſtudent beneficio ſpiritus univerſalis, quem ex corporibus ſenſibilibus extrahere conantur.

177. Chymici quidem optimi chryſopeiam ſeu artificioſam auri confectionem nec tentant ipſi, neç ulli ſano tentandum putant; nam determinatam eſſe intelligunt in ſingulis metallis particularum ex quibus conſtant, figuram quæ rationem humanam omnino fugit. Ignorant enim homines, quæ ſit figura, aut magnitudo partium auri, & in quo ab argenti particulis diſcrepant: ignorant quis eſſe debeat earum partium in ſingulis metallis contextus, ſine quo tamen nec aurum nec argentum nec cætera fiunt metalla. Præterco hujusmodi principia aut particulas ſingulorum metallorum proprias longa multorum annorum ſerie aptaque digeſtione in terræ viſceribus excoqui oportere, & ejusmodi coctionis vel digeſtionis rationem ſoli naturæ auctori eſſe manifeſta.

178. Eadem eſt ratio *auri potabilis* vel *fixionis* Mercurii; nam neque auri firmitas in omne tempus liquefieri, neque hydrargiri mobilitas ſiſti poteſt. Fundi-

tur quidem aurum vehementiori igne adhibito, verum eo remoto rurſus induratur, nec liquidum manet: idem in aqua regali ſolvitur ſed in tenuiſſimum duntaxat pulverem, non in liquorem abit. Hydrargirum quoque ærugini ſive ut loquuntur viridi æris admixtum aliquantum ſiſtitur. Attamen ſi in cupella igni fortiori exponatur, tum repente in fumum exhalatur: quod indicio eſt, illius partes non admodum fixas eſſe: Etenim corpus fixum, quale eſt aurum, in fumos non abit: tametſi fuerit in cupella fuſum.

179. Nihilominus hæc tria magnifice pollicentur Alchymiſtæ, ſcilicet Auri confectionem, fixionem Mercurii & aurum potabile, verum fruſtra: nam ſi hoc præſtare poſſunt Alchymiſtæ, cur eos ubique premit egeſtas? cur amicorum credulorum opes conſumunt, iisque pro vero ac ſolido auro inanes tantum ſpes ac fumum rependunt? Cur divitum ampliori-bus adhuc fortunis ſtolide inhiantium domus ſeſe inſinuare conantur, ut eas, ſi fieri poteſt, nummis aliquot emungant? hæc ſane magna ſunt vanæ artis argumenta: neque adeo mirari debent Alchymiſtæ, ſi quidam emunctæ naris homines eam definierint, *artem ſine arte, cuius principium eſt mentiri, medium laborare, & finis mendicare.* Sed his miſſis ad metallorum naturam

ram redeundum eſt, quæ omnia in eo conſentiunt, quod ductilia ſint & liquabilia. Sed ex iis ſolum hydrargirum liquiditatem conſervat, idque fortaſſe quod ipſius particulæ rotunda figura inſtructa in punctis tantum ſe contingant, ac ſubtilioris ſubſtantiæ motu a qua circumquaque penetrantur, in omnem partem, ut fluidis omnibus accidit, intus agitentur. Hinc etiam illius volatilitas eſt deducenda, quæ quantumvis grave ſit, in auras tamen ignis vi facile avolat.

180. Ut vero commodius transferatur hydrargirum, & illius fluiditas ſeu mobilitas ſiſtatur, in cinabarim redigi ſolet. Eſt autem cinabaris mixtura quædam ex Mercurio & ſulfure una ſublimatis ac concretis coalita; quæ quidem ſublimatio fit vel in terræ viſceribus ſi cinabaris ſit naturalis, vel in vaſis chymicis, ſi cinabaris ſit artificialis. Cæterum ex cinabari rurſus fit hydrargirum fluidum, nec unquam in corpus omnino durum ac fixum hactenus fuit immutatum, nedum in aurum ſeu *philoſophicum lapidem* converſum.

181. Aurum e contrario ſic fixum eſt, ut nec in auras abire, nec perpetuo liquidum manere poſſit. Nam quod aurum potabile appellant, id nihil aliud eſt, niſi tinctura quædam mineralis, quæ aureum colorem imitatur, ſuaque ſpecie rudem

quorundam ſimpliciatem deludit; auri enim particulæ ſolidiores ſunt & craſſiores, quam ut aliter, quam ingenti validoque igne liqueſcant.

182. Equidem ſolvitur aurum in aqua regali, & in pulverem comminuitur, ex quo fit aurum fulminans, ſi nempe in aquam regalem facta auri ſolutione ſexies tantum aquæ communis infundatur, ſpiritus vero volatilis, ſalis ammoniaci quantum ſatis eſt, ut pulvis præcipitetur. Etenim pulvis ille ſiccatus & cochleari impoſitus ac igni admotus fragore magno diſſilit, ipſumque cochlear quandoque rumpit.

183. Aliter aurum fulminans præparat Hombergius: primo enim aurum in aqua regali ſolvit, in eam vero ſolutionem oleum tartari infundit, donec ceſſet ebulitio. Poſtea præcipitatum pulverem aureum abluit & caute deſiccat. Hic pulvis non tantum admoto igne, ſed ſolo etiam affrictu detonat, ut loquuntur Chymici, ſeu maximum edit fragorem.

184. Cæteræ auri & argenti proprietates, notiores ſunt, quam ut explicatione indigeant; mira tamen auri vis in poros argenti ſeſe inſinuandi, & argenti in aliorum metallorum poros, ut ſat manifeſtat deauratio & deargentatio. Deauratio duplici modo perficitur; primo Amalgamate auri & mercurii; ſecundo pulvere quodam,

dam, quo argentum frictione ſola deauratur.

185. Amalgamate auri & mercurii ſequenti modo deauratur argentum: recipiunt partem unam auri per antimonium depurati, hanc in crucibulo fundunt, & fuſam ſtatim miſcent, cum octo vel decem partibus mercurii vivi prius probe calefacti; maſſa hac argentum calefactum toties fricant quoties opus fuerit.

186. Alter deaurandi modus ſic perficitur. Recipe auri partem unam, aquæ regis partes quatuor, ſolve aurum, & ſolutionem auri croceam excipe linteaminibus, quæ eam imbibant: linteamina illa exſicca, ſiccata combure, & hoc pulvere bruno mediante frictione lamina argentea elegantiſſime deauratur.

187. Deargentatio ita peragitur, Recipe argenti cupellati partem unam, ſolve partibus duabus vel tribus aquæ fortis, ſolutionem duplo aquæ diſtillatæ dilue, & ſale communi addito præcipita; ſic impetrabis calcem niveam. Hanc calcem aqua ablue & edulcoratione a ſalibus corroſivis tantiſper libera, & tandem ſicca. Poſtea ad Drachmam unam hujus calcis adde tartari crudi pulverizati & ſalis communis unciam dimidiam, ſic habebis pulverem quo mediante lamina cuprea fricari, & ſic argentea cruſta obduci poteſt. Brevius:

reci-

recipe argenti foliati, cremoris tartari, ſalis communis, ana drachmam unam, hæc tria miſce trituratione in mortario inſtituta, ſic habebis pulverem qui ſimilem effectum præſtat. Si exactam deſideras polituram, ultimo fricetur lamina tantillo cremoris tartari ſaliva humectati.

188. Æs cyprium vulgo *cuprum* vitriolo ac ſulfure luxurians metallum aliqua corrodendi vi præditum eſt, unde ex ſeo educitur viride æris, ſeu erugo, nam erugo in cupri laminis cum uvarum tortivarum magmate alternatim ſtratis formatur, & cultris abraditur.

189. Ex eodem metallo, quod naturaliter rubrum eſt, cum *lapide calaminari* foſſili permixto fit orichalcum flavi nimirum ac pœne aurei coloris. Hoc alchymiſtarum laboribus debetur, qui cum auri conficiendi rationem quærerent, cuprum ſi non in verum aurum, ſaltem in aurum mentitum vertere docuerunt.

190. Ad argenti colorem proxime accedit ſtannum, ſed partibus conſtat argento valde diſſimilibus, ſive meatuum figura ſpectetur, ſive ſoliditas ac pondus. Malleo duci poteſt ſtannum: cumque plurimo abundet ſulfure haud ægre liqueſcit. In aqua forti aliquæ tantum, non omnes illius particulæ ſolvuntur; quod argu-

mento

mento eſt diverſæ prorſus rationis particulas in illo occurrere ac in argento.

191. In ſtanni fodinis occurrit marcaſſita quædam ſulfurea, quæ bismuth vocatur, ac imperfectum ſtannum a nonnullis habetur. Eſt etiam marcaſſita biſmuthe ſimimilis, quæ *Zincum* dicitur.

192. Stanno finitimum eſt plumbum: hujus analyſis ſulfur plurimum bituminoſamque terram in eo eſſe demonſtrat. In plumbo hydrargirum pariter contineri affirmant multi. Ipſius meatuum figura ſtanni meatibus haud eſt aſimilis.

193. Ferrum denique metallorum ultimum quam pluribus meatibus pervium ex vitriolico ſale, ſulfure terraque male conhærentibus coagmentatur: in Chalybem ſola temperatione convertitur, cujus temperationis hæc traditur ratio: ſternuntur alternatim ferreæ laminæ cum unguibus aut cornibus animalium in fornace, ut ferrum calcinetur, quod dum ita incaluit, ut pæne in liquorem diffluat, e fornace educitur, & in aquam frigidam repente immerſum in chalibem mutatur.

194. Idcirco autem chalybs ſive acies ferro longe eſt durior, quod ferri candentis particulæ, quæ prius in grumos inter ſe diviſos erant congeſtæ, ad ſe mutuo ſolutis grumis quam proxime accedunt. Quare ſi ſtatim refrigerentur, eundem reti-

nebunt ſitum; adeoque meatus inter illa intercepti numero quidem plures, ſed admodum anguſti ſunt futuri; ideoque ſi paulatim inflectatur acies, repente in priorem ſtatum vi ſua elaſtica propter pororum exiguitatem reſtituetur.

195. Ex repentina pariter ferri temperati refrigeratione qua illius partes igne agitatæ ſtatim ſiſtuntur, intelligi poteſt cur intumeſcat, quemadmodum in cochlea ferrea experimur, quæ poſtquam in aqua fuit temperata, in ſtriatum ſuum receptaculum admitti amplius non poteſt: quippe illius partes citius coaluere, nec inter ſe ordinate componi potuere, quod etiam in cauſa eſt, cur acies non multum inflecti poſſit, ſed ſtatim frangatur. Verum ſi ferrum in igne rubens ſenſim refrigeretur, ita ut ipſius particulæ aptius confrictæ in guttulas aut grumos interjectis amplioribus ſed paucioribus meatibus ſecretos, ut erant antea, diſponi poſſint, tum erit minus durum ac fragile, minori vi elaſtica præditum, ac minori volumine comprehenſum.

CAPUT VI.

De plantis.

196. Cum de mineralibus capite præcedenti dictum ſit, de vegetabilibus hic dicen

dicendum. Vegetabilia vero vocamus, quæ vivunt ac vigent, ſed ea duntaxat anima & vita, quæ *vegetans* dicitur, per quam ſcilicet nutriuntur, creſcunt & generant, non progrediuntur nec ſentiunt; adeo ut vegetabilium nomen ad plantas ſolum, non vero ad beſtias, nedum ad homines pertineat.

197. Animæ ſignificatio tam diverſa eſt, ut modo rei ſpirituali modo rei corporeæ applicetur; Hinc triplex anima vegetativa nempe ſentiens & rationalis unica definitione contineri nequeunt, ſed ſingulæ ſeorſim ſunt conſiderandæ.

198. Anima vegetativa definiri poteſt, cauſa cur res augeantur & alantur. Quæ quidem cauſa nil aliud eſſe videtur, quam ſpirituoſa quædam mobiliſque ſubſtantia qua intus agitatur, ac ſuccus nutritus in omnes partes per tubulos & meatus quoſdam a natura comparatos diffunditur.

199 Definitione animæ vegetantis cognita undenam illa plantis adveniat, quæque ſit plantarum origo dicendum. Equidem vim quandam ſeminalem ad plantas & ſtirpes emittendas terræ ipſi inditam fuiſſe teſtatur ſcriptura geneſis I. V. II. His verbis: *germinet terra herbam virentem & facientem ſemen, & lignum pomiferum faciens fructum juxta genus ſuum.* Quæ quidem vis cum a Deo ſit profecta, non ad pri-

mam dundaxat rerum productionem, ſed etiam ad omnem conſequentium temporum ſeriem pertinet.

200. Verum inter Philoſophos quæritur: quid ſit ea vis, qua terra eſt prædita, an qualitas tantum ipſi adhærens, per quam herbarum & plantarum omnium naturaliter ſit parens, easque ultro absque nullo ſemine e ſinu ſuo profundat; an vis ſeminalis, ſeu ſemen ipſum terræ prius demandari oporteat? Reſpondetur. Cum elegantiſſimum ſit in plantarum organis artificium, eumque fibris, utriculis, meatibus, interiori denique & exteriori partium figura & textura mirabili ſint donatæ, in ſolam rudem indigeſtamque terræ ipſius molem plantarum origo refundi nequit, niſi peculiare, miraculum ubi opus non eſt, in ſingulis plantarum conformationibus velimus admittere. Satius itaque eſt plantarum originem per quandam propagationem ſeminibus acceptam referre, quæ ſemina a primis plantis exciſa ſecundum Conditoris voluntatem illarum ſpecies ad nos uſque conſervarunt. Quod autem plantæ ex ſemine ortum habeant, inde probatur, quod in ſolo ſemine, non alibi ipſius plantæ rudimenta vel nudis oculis, vel certe ope miſcroſcopii cernantur, ita ut ſemen tantum craſſiorem plantæ ma eriam, & partes organicas, quæ cor-

corporis habent rationem contineat: ſed etiam ſpiritum quendam, id eſt actuoſam, mobilem vegetamque ſubſtantiam, quæ animæ nomine donatur, quæque licet in grano v. g. tritici ſit ſopita, calore tamen ſolis, halituum terrenorum tepore, & aqua pluviatili, volatilibus ſalium particulis imprægnata admodum excitatur, ut partes organicas evolvat plantamque foras extrudat.

201. Huc facit experimentum Marcelli Malpigii medici Bononienſis, qui terram e profundiore loco erutam vaſe vitreo incluſit, illudque vas multiplici velo ſic obduxit, ut aerem & pluviam excipere poſſet, ſemina autem leviora, quæ huc illuc in aere jactantur prorſus excluderet; ubi advertit, nullum prorſus ex ea terra gramen aut herbam pullulaſſe. Ex his patet quod anima vegetans a majoribus plantis in novellas traducatur. Nam anima Vegetans nihil aliud eſt, niſi ſpiritus in ſemimine incluſus, quo vegetatur planta: Hic ſpiritus a majoribus plantis exciſus in minores per propagationem quandam traducitur.

202. Hic advertendum, circa ſationem frugum, vel inſitionem arborum, & vitium putationem &c. Prorſus inutiliter obſervari lunæ phaſes, & diverſos cum aliis planetis aſpectus, ut multi eruditi ali-

quot

quot abhinc annis ſtudioſe ſunt experti.

203. Variæ ſunt plantarum partes organicæ in quibus anima vegetans movetur & agitatur: ſcilicet radix, truncus, rami, folia &c. Radix dicitur plantæ pars infima, qua ſolo adhæreſcit planta ſuccumque nutritium blando & leni terræ interioris calore ſurſum evectum ad ſui conſervationem excipit. Quocirca radicem multis poris ac meatibus ſatis amplis refertam eſſe oportet. Ut per eos aſcendat ſuccus qui cedere debet in alimentum plantæ, unde quamvis aliquæ inter plantas ramis careant, ut triticum, vel fructibus, ut gelſeminum; nullæ tamen radicibus carent, quia nullæ citra alimentum poſſunt ſubſiſtere. Alimentum illud radice velut ore exceptum, in omnes ipſius plantæ partes per apertos meatus ſeu ductus diffunditur.

204. Hæ ſunt in radice partes, quæ ſimul ad truncum & ramos porriguntur, medulla, *cortex*, & *corpus lignoſum*; ſed medullæ & corticis eadem eſt origo, nam in prima radicis parte ubi cortex eſt amplior, ibi aut nulla aut admodum exigua deprehenditur medulla: contra vero in ſumma illius parte & in trunco tenuior eſt cortex, medulla copioſior.

205. Quod ad truncum attinet quem in arboribus *ſtirpem*, in herbis *caulem* vel ſcapum

ſcappum, in tritico *calamum* vel *culmum* appellant, is veluti plantæ corpus haberi ſolet, quod a ſolo & radicibus aſurgens nutritium humorem ab ipſa terra per radices exceptum ad ſuperiores partes tranſmittit. Cortice velut cute quadam exterius obducitur; interius medullam habet, quæ cor ipſius arboris ſolet appellari, niſi cum mollior eſt & fungoſa, ut in ſambuco. Inter medullam & corticem intercedit id, quod vulgo corpus lignoſum appellatur. Quod ſi non unus truncus, ſed plures fere æquales ex iiſdem radicibus caulices aſſurgunt, appellantur frutices.

206. Hæc quidem communia ſunt plantis fere omnibus vaſa, ſed quædam inſuper cuique ſtirpi inſunt vaſa propria vehendo ſcilicet peculiari ſucco aut alimento accommodata, atque in multis ſunt perſpicua ſive terebinthina impleantur, ut in terebintho; ſive lacte ut in lactiferis, ſive reſina aut alio liquore, qui ſemper magis elabolatus eſſe videtur, quam ſuccus ille, qui vel fiſtulis lignoſis vel utriculis includitur.

207. Porro ut artus ex corpore ſic rami ex trunco prodeunt, eandemque ac ipſe truncus naturam retinet; nam & cortice teguntur, & medullam habent, & corpus lignoſum, ſeu lignoſis fibris conſtans. Plerumque citra ordinem e trunco exſurgunt

gunt rami, ut in ulmo, quærcu & aliis: aliquando eleganti quadam ſerie naſcuntur, ut in abiete. Qui poſtremi naſcuntur ramuli præſertim amputato verice ſurculi dicuntur; & in gemma ſive in oculo plantæ contracti continentur. Qui vero ex grandiorum arborum radicibus oriuntur, ſtolones appellantur.

208. Illud denique cuivis notum, folia, flores, fructus & ſemina tanquam novas plantas principi plantæ ſuccreſcere, & quidem folia ſuos habent cauliculos, in quibus lignoſæ fiſtulæ e trunco & ramis productæ una cum ultriculis colliguntur, & in omnes foliorum partes ad ſuccum nutricium deferendum explicantur. Sic flores & fructus ſuis pedunculis nutriuntur, qui modo longiores ſunt modo breviores. In fructibus plerumque ſemen includitur, in quo ejusdem ſpeciei planta, ut patet ope microſcopii, deliteſcit, hic ex ſeminibus pullulant herbæ, frutices & arbores.

209. Potentia nutritiva vulgo definitur facultas animæ vegetantis per quam vivens convertit alimentum in ſuam ſubſtantiam ad ſui conſervationem. Hæc autem facultas nil aliud eſſe videtur, quam anima vegetans, ſeu ſubſtantia ſubtilis & actuoſa, quæ ſolis ac ipſius terræ calore excitata fermentationem in ſucco nutritio procreat; etenim plantarum radices in ter-

ra

ra ſparſæ proferunt filamenta quædam ſeu exiles tubulos, quibus exceptus halitus e terra ſublatus ad plantæ faſtigium per fibras, ut vulgo credunt, lignoſas aſcendit: deinde in utriculos tranſit, ut fermentatus & coctus ad ſingulas partes deferatur, ut in totius plantæ alimentum cedat, ipſiſque incrementum, tribuat; etenim crudus indigéſtuſque ſuccus plantam alere non poteſt, ideoque dum is ſurſum ducatur, ſi qua ſit illius pars magis elaborata, ea ſuperiores duntaxat plantæ partes nutriuntur & augeſcunt; quæ vero crudior eſt & ſuperflua, poſtquam in foliorum & aliarum partium utriculis vel etiam in medulla fuit nova coctione aut fermentatione præparata, in inferiores partes refluit ut iis alimento ſit. Quamobrem ut ſanguis in animalibus a corde per arterias ad extremas partes fluit, & ab extremis partibus ad cor per venas refluit, ut poſtea dicam: ſic nutritium ſuccum in plantis perpetuo circuitu a radicibus in ramos attolli & a ramis ad partes infimas remeari, eqoue motu continenter ſubigi & digeri, recepta nunc eſt apud phyſicos opino; eaque non tantum conjecturis, ſed argumentis certis & obſervationibus quoque ac experimentis pœne indubitatis eſt confirmata.

210. Primo enim in omnibus viventibus

bus commune eſt, quod alimentis egeant, quibus ſubſtantiæ ſuæ diſpendia reparent; nutriri autem non poſſunt viventium partes, quin id, quod alimento utile eſt, ab eo quod eſt inutile & crudius, ſecernatur, quodque indigeſtum eſt, ulterius excoquatur, unde radices indigeſto ſucco ex ſuperioribus partibus refluo magiſque coćto nutriantur.

211. Secundo quædam arbores frondibus exutæ intereunt, ut moris quandoque accidit, quarum ſcilicet frondes ad Bombicum alimonium ſunt decerptæ, idque non alia ratione accidere videtur, quamquod ſuccus in foliis jam percolari nequeat, nec ab impuris crudiſque partibus defœcari ut in radices refluus nutrimentum iis præbeat.

212. Tertio ſi vitis palmitem ſuis foliis per æſtatem exueris, uvæ ad maturitatem non perducentur, quod eæ ſucco in foliis coćto & ab iis reduce nutriri debeant, ſed ſi redućtis tantum & una collećtis, non revulſis foliis easdem uvas ſolis duntaxat arboribus expoſueris; maturari & miteſcere non prohibentur.

213. Quarto ubi plantæ laćtariæ, ut tithymali arćtiori vinculo in medio caule conſtringuntur ſuper ligaturam intumeſcunt, quod ſane non accideret, niſi ſuccus in radices a ſuperioribus partibus redux

dux intercedente ligamine ſiſteretur.

214. Quinto in longa Carpinorum ſerie duæ quondam a viro curioſo ſelectæ ſunt, quarum trunci in unam cohæſerant, harum altera ſequipedali fere intervallo intra cohæſionem ſerra tranſverſe diſjecta eſt in A, & inter partes diviſas inſertus lapis II planior, ut omnis inter eas partes tolleretur 12 communicatio. Anno autem ſequenti intra cohæſionem & ſectionem alii pullularunt ramuli A, qui in eo loco non pouerunt niſi ſucco & partibus ſuperioribus refluo nutriri, cum aliunde in eas partes ſuccus deduci non poſſet.

215. Ergo certum videtur ſuccum nutricium non tantum a radicibus in partes plantæ ſuperiores attolli, ſed etiam a ſuperioribus partibus in infimas relabi; eoque motu non nutritiva, ſed etiam augmentativa plantarum facultas continetur.

216. Potentia enim augumentativa definitur, facultas animæ vegetantis, qua vivens ſuſcepto intus alimento, & in ſuam ſubſtantiam converſo, ad debitam ſtaturam ſe promovet.

217. Augmentationem autem vitalem a non vitali ſecernunt, quod vitalis fiat *per intus ſuſceptionem* alimenti, id eſt, ſuſcipiendo interius alimentum, & illud in ſingulas corporis partes per quosdam interiores meatus ſecundum juſtam rationem

 diffun-

diffundendo, ut patet in arboribus, belluis, & hominibus: non vitalis autem fiat per *juxta poſitionem* ſeu per poſitionem partium unius corporis juxta partes exteriores alterius corporis. Qua ratione lapides in fodinis creſcere vulgo dicuntur. Augmentum igitur capiunt plantæ quoties ſucci nutritii corpuſcula majori copia accedunt, aliaque aliis adhæreſcunt. Hinc eæ arbores quarum partes ſunt duriores & pori minus aperti, ut Robur, Pinus &c. lentius ad debitam magnitudinem perveniunt; quæ vero partes habent molliores, & meatus magis apertos, eæ ſtatim incrementum ſuſcipiunt ut ſalix, populus &c. Eadem ratione arbores hyeme aut minime, aut parum augentur; Quod earum meatibus frigore conſtrictis, & calore ſeu fermento plurimum imminuto nullus fere tunc temporis humor nutritius in eas effe-ratur.

218. Multas magnaſque plantis fere omnibus ad morborum præſertim curationem vires ineſſe non immerito prædicant Botanici. Ex iis quippe quas novimus, quæ numero paucæ ſunt, quid de aliis innumeris, quas ignoramus, ſentiendum ſit, facile conjicere poſſumus. Sed eæ vires anatome, ſeu partium ſenſibilium inciſione aut ipſius plantæ inſpectione non patent: quippe altius in tenuioribus ac inſenſi-

ſenſibilibus particulis ſunt poſitæ, ſenſuumque noſtrorum aciem fugiunt. Hinc eſt, quod phyſicis hactenus perſuaſum fuerit, eas non aliter, quam per chymicam analisin, ſeu reſolutionem qua ſenſibilia fiunt elementa phyſica poſſe detegi. Eam ob cauſam diverſa ſtirpium ac plantarum genera vaſis diſtillatoriis, magno ſtudio noſtris præſertim temporibus incluſere chymici, ut ex iis oleum, ſalem, &c. elementa exprimerent. Verum nec locupletiorem fere phyſicam, nec medendi ſcientiam ad ſanandum aptiorem effectam eſſe ſuis laboribus doluerunt. Siquidem nec ſales, nec olea, nec alia plantarum elementa ſuas vires præſeferunt, ut ex eorum ſpecie, quid ſubſidii præſtare poſſint hominibus, & quibus morbis conveniant, liceat inferre. Quocirca non tanta ex plantarum analyſi nata ſunt commoda, quanta ſperabantur, non tamen ideo parcendum labori, nam plerumque fortuitus caſus id artiſtis objicit, quod nec in animo habebant, nec auſi fuiſſent exſpectare.

219. Quidquid ſit de Chymica hac plantarum analyſi, ego tantum præcipuas herbas & plantas, earumque vires notiores ob oculos ponam. Atque ut a notioribus fiat initium, nemini ignotum eſt, radicem, quæ *Rhabarbarum* dicitur, & e regione

gione Sinenſi ad nos advehitur, ad expellendam bilem vulgo adhiberi, idque fortaſſe, quia flavo colore, quos abigit, humores tingit. Sæpius cum *ſennæ* foliis conjungitur, quæ herba eſt in Egypto, aliiſque regionibus calidis & orientalibus frequens, magna purgandi vi prædita. Extractum, ut vocant, Rharbarbari a pharmacopæis in aqua cichorii præparatum jecori ac lieni male affectis ſaluberrimum dicitur.

220. *Ialappa*, *radix Americana* intra remedia hydragoga ſeu lympham excernentia, ob acres penetranteſque, quas continet particulas numeratur: unde hydropicis & arthriticis præcipi conſuevit.

221. Memoratiſſimum quoque eſt *hyacum*, quod lignum ſanctum, per excellentiam appellatur, Arbor eſt procera apud Indos occidentales prognata. Quo compactius eſt, hoc pluris æſtimatur hyacum. Cortex ipſius & gummi ex ipſo profluens inter ſudorifera remedia numerari ſolet.

222. *Cynnamomum* apud veteres adeo celebratum, cortex eſt arboris oleæ haud abſimilis, ex quo oleum depromitur ventriculo robur addens, naturamque in ejectionibus non mediocriter adjuvans.

223. E cariophyllis pariter *oleum per deſcenſum ut* vocant exprimitur, quod goſſipii lanugine exceptum & carioſis dentibus

bus ingeſtum odontalgiæ non parum prodeſſe obſervatur.

224. Ex nuce *moſchata* quæ non ſecus ac cariophyllum fructus eſt juſtæ magnitudinis oleum ſtomacho amiciſſimum educi dicitur.

225. Cortex *Peruvianus*, qui Quinquina vocatur, & inter alcali vulgo recenſetur, febrilem acidumque humorem abſorbendo retundit.

226. Radix Braſilienſis, quæ *Ipecacuanha* nominatur, diſſenteriam id eſt profluvium ſanguinis cum inteſtinorum torminibus & exulceratione conjunctum depellit, quod acidum humorem inteſtinorum rugis incluſum ac tenacius adhærentem abſorbeat. Etenim illius humoris particulis quaſi fulcris aperta tenentur vaſorum ſanguineorum oſtiola, quibus ſanguis in inteſtina profluit; proinde ubi ſemel ablatæ ſunt eæ particulæ rurſus vaſorum illorum extrema coeunt, nec amplius ſanguis intra illa contentus in inteſtina delabitur.

227. Vires *opii* ſeu gummi papaveris Egyptiaci notæ ſunt, illius extractum, quod *laudanum* appellatur, narcotica ſeu ſoporifera vi maxime præditum eſſe apud omnes conſtat.

228. *Aloe terebinthina camphora* & *mirrha* ſunt reſinæ aut gummi ex arboribus extillata, Aloe ex planta ejuſdem nominis de-

fluens purgandi, detergendi & humores reſolvendi vim habet. Ex terebintho arbore ſtillat terebinthina, cujus ſpiritus calculoſis prodeſſe memoratur.

229. *Petum* ſeu tabaccum ex Inſula Tabacco a Luſitanis in Europam advectum multiplici virtute donatum perhibetur; ſi recto & moderato adminiſtretur uſu, primas inter optima medicinæ inſtrumenta partes obtinet, naribus ſcilicet cum opus eſt excepta hæc planta vel integra, vel trita in pulverem membranam ſtimulat, quæ naſi & oſſium, quibus exſtruitur, receſſus varios conveſtit. Illa vero contracta papillas & glandulas, quibus eſt intertexta, conſtringit, atque ex his velut ex ſpongiis manu compreſſis mucum exprimit: quo quidem expurgato ſeroſi latices motum eundem ſecuti non ſecus ac aqua ſyphonibus elicita e vaſis & glandulis vicinis continenter evocantur. Nec inſtigatione diſimili ſive tabacci fruſtulum ore contineatur, ſive fumus e fiſtulis hauriatur, glandulæ maxillis oppoſitæ & ſalivæ ductus ſtimulati contractione repetita ſalivæ vim maximam evomunt, qua fluxionum materia derivatur, ſucceſſiva membranorum vellicatione pulmo viſcoſa pituita expeditus ab aſtmate, tuſſii, catharrho, & aliis periculoſis affectibus liberatur. Nec modo crudelis dentium dolor ejus ſul-

ſulfure conſopitur, quin etiam *Nepenthis* homerici vires gerit, ſolicitæque inducit oblivio vitæ, contracta facit in paupertate beatum, & cum ſpe divite manat in venas, animumque juvat; imo & quibus res eſt anguſta domi annonæ penuriam fallit, & defluentis in ventriculum pituitæ copia tolerandam præbet inediam, aut ſtupefacto nervorum ſenſu diſſimulata fame latrantem ſtomachum lenit. Nec ſolum internis medetur incommodis ſed externa quoque depaſcentia curat ulcera, & quæ plurium medicamentorum vim eluſerant, putridis abſumptis carnibus ad cicatricem ducit.

230. Sed quanto potentius tot præſtat admiranda, tanto certius conſtat, quam multa ſint a tabacci abuſu incommoda pertimeſcenda. Cum enim cauſtici vim exerit, quæ & ſordida mundat ulcera, & ad vivam uſque carnem cadaveroſos & quaſi corneos extuberantes proceſſus exedit: quos hoc adurente ſale tumultus excitabit, ſi frequentiore conſuetudine naribus admota, vel excepta fumo teneras membranas offendens gutturis & ventriculi nervos in ſpaſmos egerit, cumque illis nervoſum genus omne commoverit? quid damni non afferet ſalivæ, ſi eo ſale immbuta in ventriculum impluens, alimentis admiſſis & mox in chylum verſis

 cum

cum ſanguine in totum corpus deportandis acrimoniæ hujus ſemina inſperſerit. Adeo verum eſt, quod vulgo dicitur, modum in omnibus eſſe ſervandum.

231. Afferuntur quoque nobis tum fructus arboris *caffe* quæ in Arabia felice frequens eſt: tum folia *thee*, quæ ex arbuscula apud Iaponenſes, Sinenſes, & Sinamenſes nata colliguntur. Ex iis decocta fiunt quæ ſacharo temperata delicatioribus palatis ſunt ſuaviſſima. Utriuſque decocti vis fere eſt conſimilis. Ambo volatilibus ſuis ſalibus digeſtionem promovent, capitis dolores levant, ſomnum arcent, urinam & ſudores provocant, roborant ſtomachum, mentem exhilarant; & quod caput eſt, inutilia quædam otioſorum momenta ſine tædio conſumunt.

232. Volatile ſal qua turget ſemen Caffe, ſpiritus agitat, quorum pernicitas vigiliam invehit, aduſtæ præterea particulæ quarum in Caffe magna quantitas olfactu guſtuque judicibus, ſeſe primo in ſanguinem inſinuant, tum in nerveum laticem, quibus per inconcinnitatem ſuæ figuræ; per aſſiduæ mobilitatis importunitatem ſtimulos addunt efficaces; unde ſpiritus ad ſolita munia reſeratis cerebri ductibus excitantur. Ab eorundem ſalium abundantia cruor intra pulmones implicatus viſco, bronchiorum veſiculæ ſordibus irretitæ vindi-

vindicantur in libertatem: portio non exigua ſanguinis ſolvitur in ſerum, quod renum cribro purgatum delabitur in veſicam.

233. Pretioſum herbæ thee folium duplici ſubſtantia conſtat: fixa terreſtrique altera, ſed paucula, quam ſubamarus ſapor palam facit; altera volatili ſale fœta, eoque uberrimo, cujus argumentum ſuaviſſimus odor liquorem, in quo thee leniter admodum ebullierit, abunde ſaturat. Decoctum itaque tot opibus affluens cerebrum impletis ſomni vicibus animabit ad vigilias, veterno detentum excitabit, crapula grave confeſtim expediet, imbecilliori ventriculo robur adjiciet incredibile, lienem expurgabit, molliet colicos dolores, ſcabros illuvie renes abſterget, reumaticos arthriticoſque cruciatus arcebit procul, exinde forte non redituros.

234. In vegetabilium etiam familia reponuntur Tartarum & Saccharum. Tartarus dicitur durior & ſalina materia e vino præſertim Occitano & Rhenano per fermentationem illius ſecreta & doliorum parietibus adhærens; ex qua oleum & ſales magni profecto uſus apud Medicos per artem chymicam eruuntur.

235. Saccharum vero ſeu mel arundineum ex Inſula præſertim Madera & Canariis advectum nihil aliud eſt, quam expreſſus ex arundine ſuccus ſalinus, qui pri-

mum in aqua ſolutus & percolatus, evaporata aqua in vaſis fundo ſuperſtes manet; tum concretus & in maſſas congeſtus ad nos affertur.

236. Quoniam vero glutinoſius adhuc eſt ſaccharum, pluribuſque ſordibus inquinatum, in aquam ferventem majori aheno contentam, in qua macerata eſt calx viva, injicitur: ubi poſtquam aliquamdiu fuit deſpumatum & coctum, tandem ab igne removetur, & infunditur in terrea vaſa conica, quæ in extremo apice ſunt pertuſa, ut glutinoſæ partes, ſi quæ ſint in ſaccharo reſiduæ per foramen apertum & ad terram converſum guttatim effluat.

237. Saccharum quod *candum* appellant ex eodem ſucco ſed magis cocto & in criſtalli formam redacto conficitur. Utriuſque dulcedo ac oleo & ſale acido inter ſe permixtis quibus nervoſæ linguæ papillæ titillantur, prodire manifeſtum eſt. Utrumque pectori ſeu pulmonibus amicum declarat experientia: Quoniam pituitæ fibras, quibus impediuntur pulmones, partibus ſuis incidentibus quaſi gladiolis obtruncat & comminuit.

238. Spiritus ſacchari id eſt mixtura acidarum illius particularum cum ſalis amoniaci floribus calculoſos & hydropicos plurimum juvare: diarhæam, imo diſſenteriam cohibere memoratur.

239. Multa

239. Multa prætermitto de aceto communi & diſtillato, de ſpiritu vini, de aqua ut vocant Reginæ hungariæ, qua Eliſabetha Hungariæ Regina, cum pluſquam ſeptuagenaria foret, a paralyſi ſanata dicitur: quæ aqua nihil aliud eſt, quam ſpiritus vini eſſentialibus roris marini particulis imimprægnatus. Nihil dico de variis diſtilationibus roſarum, jaſmini &c. De ſuccolata ſeu ſchiocolata, quæ maſſa eſt compoſita ex fructibus Americanis ſimul contuſis & commixtis, ſcilicet ex Cacao & vanillis, quibus adjiciuntur ſaccharum, Cynnamomum, cariophylla, ambra &c. Qua ex maſſa fit decoctum gratiſſimum capiti, ſtomacho cæterisque partibus vitalibus amiciſſimum; quod crudos humores emendet, amiſſas vires reparat, curas abigit. Sileo pariter de plantis & herbis noſtratibus, de *ſalvia* quæ quaſi ſalvatrix dicitur, *de plantagine*, *abſynthio*, aliiſque compluribus, quarum virtutes longo uſu comprobatæ magno omnium commodo in diverſorum morborum curatione adhibentur.

240. Plantarum morbi vel ab interioribus, vel ab exterioribus cauſis habent originem, inter exteriores morborum cauſas primo loco recenſetur rubigo, quæ in leguminibus & frugibus a roſcido quodam acrique humore exorta interiorem planta-

rum

rum quibus inſidet, ſubſtantiam corrumpit; qui morbus etiam ad vites pertinet, ſed maxime in frumentis graſſatur, eaque exedit.

241. Rubigini accedit roratio dum nimia imbris copia vitium flores excutiuntur, aliæque teneriores plantæ, quæ nondum firmas egerunt radices inundantur.

242. Sequuntur uredo & carbunculatio, quæ vix inter ſe diſcrepant. Tunc autem exuri creduntur vites, vel cum humor roſcidus gelida nocte in vitis gemma conſtringitur, vel cum nimio ſolis ardore racemorum fibræ torrentur. Nec amplius nutritio ſucco tranſitum permittunt. Hi & ſimiles morbi, quorum cauſæ a cœlo ſeu aere ducuntur Siderationis nomine continentur.

243. Vermiculatio nihil aliud eſt, quam infeſta vermiculorum in arbores a quibus corroduntur, irruptio, præſertim quæ ſuaves fructus ferunt, ut malus, pyrus.

244. Vulnerari etiam poſſunt arbores: ſed illato vulnere non omnes intereunt. Nam pinus, abies, & terebinthus vulnere ſublevari, & a nimia ſua obeſitate liberari dicuntur. Aliæ præſertim juniores plantæ non tantum ſectione vel terrebratione,

ſed

ſed etiam contuſione, & convulſione, quibus fibrarum contextus abrumpitur, proindeque ſucci nutritii curſus intercluditur; imo & animalium morſu quo inficitur idem ſuccus nutritius, occumbunt, hicque violentus interitus vocatur.

245. Nonnunquam etiam deficiunt plantæ, vel cum nimio ſolis æſtu areſcit terra, & humor omnis conſumitur; quod tamen rarius accidere videtur; vel cum frigore nimium auſtero & penetrante eadem radix aduritur: ejus ideo fibræ remiſſo poſtea firgore lacerantur.

246. Unica fere eſt interna cauſa morborum in plantis, & unicus naturalis occumbendi modus, ſcilicet cum arbores ſenio conſumptæ occluſis meatibus nihil amplius alimenti recipiunt, vel illud retinere, aut quoquo verſus diſtribuere corruptis partibus nequeunt. Hucuſque plantarum ſcientia.

CAPUT VII.

De animalibus.

247. Vegetabilium naturam excipit animalis, quæ præter nutritionem, accretionem, & generationem (quas cum vegetabilibus communes habent animalia) progreſſionem & ſenſationem, quæ ſolis animalibus ſunt propriæ, in

in ſe complectitur. Sed cum multa ex iis, quæ ad animalia pertinent in ſubſequens caput de corpore humano differri poſſint, quatuor tantum hoc loco juvat explicare, videlicet naturam animæ ſentientis, ortum animalium, illorum præcipuas ſpecies, ac denique mortem.

248. Circa animam ſentientem variæ ſunt philoſophorum opiniones. Cæteris probabilior videtur, quæ animam brutorum animalium in ſpiritibus animalibus, hoc eſt, in ſubtili & actuoſa ſubſtantia ex puriori ſanguinis portione in cerebri anfractibus expreſſa, & in cerebro potiſſimum vigente conſtituit. Anima ſentiens in bruto animali cum ſit principium vitæ motus ac ſenſus bruti, præter eximiam corporis organici machinæ ſtructuram & conformationem, nihil aliud eſſe poteſt, quam purior illa ſanguinis pars ſpiritus animalis nomine donata, quæ in cerebro potiſſimum viget, unde in nervos deſcendit, motumque omnem ac ſenſationem, puta viſionem, auditionem &c. In iis efficit.

249. Hæc quidem opinio nec functiones peculiares, nec ſingularum partium & tenuiſſimorum organorum impulſum explicare ſufficit; attamen generalem totius machinæ ſeu corporis organici conſtitutionem explicat. Talis fere eſt ſcientia noſtra reſpectu motuum, qui in belluis obſer-

obſervantur, qualis eſt hominis plebei & ſimplicis reſpectu motuum, qui in aliqua machina v. g. in horologio vel alio quovis authomate cernuntur. Ille quippe eos motus non a principio imaginario, ſed ab occultis machinis, ſcilicet ab elateriis, rotis, aliiſque partibus oriri intelligit, quamvis ſpecialem organorum fabricam, ſitum, & impulſionem non perſpiciat. Ita belluarum functiones a ſpirituum animalium impulſione generatim repetimus, ſed iſtius impulſionis rationem & motum, non ſecus ac tenuiſſimorum organorum ſtructuram ignoramus.

250. Minime autem abſurdum eſt, certas motuum leges ab auctore naturæ in belluis conſtitutas affirmare, per quas bruta ſtupendos edunt motus, qui rationem quandam arguere videntur. Unde fatendum, belluis ineſſe ſagacitatem & prudentiam externam, quæ inſtinctus naturæ dicitur: quatenus nempe ab auctore naturæ moventur & diriguntur; internam autem ac propriam non habent ſagacitatem; hac enim ſi donarentur belluæ, non tantum ratione eſſent præditæ contra ac docet ſcriptura, Verum etiam exquiſitiori pollerent intelligendi vi quam homines, cum ipſarum intelligendi vis ad ea ſe extendat, quæ humanam rationem fugiunt. Sic canis æger a nullo edoctus, ſed ſolo naturæ inſtinctu

ſtinctu & conditoris rectione *gramen* ſive herbam ſibi convenientem, non aliud eligit; cum certum ſit, quod humana ratio ex ſola figura vel exteriori graminis ſpecie illius purgandi vim, cæteraſque proprietates perſpicere nequeat. Tantum autem abeſt, ut belluæ ſuperent homines intelligendi facultate, ut potius omni prorſus intellectu ſint deſtitutæ, nam neque ſermonis habent commercium, licet organis ad formandas voces idoneis ſint præditæ, ut patet in pſittaco, pica &c. Neque artificioſa ſua opera in dies perficiunt, ſed eodem ſemper modo operantur non ſecus ac plantæ, quæ mirabili quidem ſed uniformi artificio flores & fructus producunt. v. g. Hirundines eadem prorſus ratione & modo nidos ſuos exſtruunt; minime autem carerent bruta ſermonis commercio non tantum inter ſe, ſed & cum hominibus, ſi ratione pollerent: ſua opera magis in dies perficerent, & quæ a primis eſſent inventa ab aliis amplificarentur.

251. Quod attinet quoſdam ſcripturæ textus qui rationem quandam aut cogitationem belluis tribuere videntur: ut cum dicitur Prov. C. 6. v. 6. *vade ad formicam o piger, & conſidera vias ejus, & diſce ſapientiam. Vel Math: C: 10. v. 16. eſtote prudentes ſicut ſerpentes, & ſimplices ſicut columbæ.* His & aliis hujuſmodi hæc adhibenda

da eſt reſponſio : belluæ ratione præditæ ſunt quantum ad effectum, hoc eſt, eodem modo agunt ex inſtinctu naturali, & quatenus auctoris naturæ ſapientia reguntur, ac ſi ratione pollerent ; non vero ſunt ratione præditæ quantum ad principium, quaſi in ſe vim haberent ratiocinandi. Non enim propria & interna, ſed aliena tantum & externa, nempe divina ratione ac gubernatione moventur. Hinc eſt, quod a propoſito fine rarius aberrent quam homines. Nam cum iis propria non ſit ratio, nec libertas competit quæ rationis eſt comes perpetua ; quare ſe non in diverſas partes inconſtanter hominum inſtar flectunt, ſed eodem conſtantique tenore ad eaſdem functiones eodem ſemper modo obeundas impelluntur.

252. Eadem eſt ſolutio multorum quæ ex belluarum ſolertia petuntur argumentorum ; nam ſimia v. g. omnes hominis actiones per quandam imitationem ſolis motuum legibus exprimit : quemadmodum nos ipſi non cogitantes, & citra ullam animi attentionem aliorum oſcitationes, fremitus, alioſque id genus motus conſimili plane ſpirituum animalium in eaſdem corporis partes illapſu imitamur.

253. Denique ſi ratio belluis tribuatur quod utilia quærant, ac noxia fugiant, ea ſane vitibus aliiſque plantis non eſt dene-

ganda. Nam vites radicibus huc illuc emiſſis alimentum ducunt; & expanſis ultro citroque brachiis ac manibus admiraculum ad fructus ſuſtentandos inquirere videntur, neque tamen vitibus, neque aliis plantis conceditur ratio, cum nec ſenſus quidem concedatur.

254. Animas brutorum animalium extenſas eſſe, proindeque diviſibiles, manifeſtum evadet ex N. 248. Cum nihil aliud ſint, quam ſubſtantia ſubtilis, actuoſa, & ſpirituoſa, quæ ſedem quidem ſuam habet in cerebro, ſed nervorum ope per totum corpus diffunditur, ut ipſi motum tribuat. Et ſane ea animalcula, quæ corpus habent variis notis interſectum, quæque hanc ob cauſam inſecta vocantur, vivunt, & moventur poſtquam in partes ſunt diviſa: quod fieri non poſſet, niſi eorum anima foret diviſibilis.

255. Quod autem animalia perfectiora, qualia ſunt bos, equus &c. In partes ſecta non vivant, inde eſt, quod partes aliquæ his animalibus ad vitam ſint neceſſariæ, ut cor, cerebellum, & alia id genus, quæ proin citra animalis interitum ſeparari nequeunt.

256. Brutorum animas per quandam propagationem a parentibus in ſobolem traduci, non minus certum eſt. Siquidem anima brutorum animalium nil aliud eſt, quam

quam ſpiritus animalis, ſive pars ſanguinis purior, qua corpus organicum movetur, & functionum animalium particeps efficitur. N. (248.) ſpiritus autem ille a parentibus in ſobolem traducitur; cum aliunde originem habere nequeat. Deinde obſervavit Malpigius prima pulli rudimenta in ovo fœcundo etiam ante gallinæ incubationem eſſe formata, & partes organicas in eo moveri, quod ſane citra ſpiritum vitalem non fieret.

257. In exponendo animalium ortu faſtum omnem deponat humana ratio, ſuamque hominis ignorantiam fateatur neceſſe eſt; nam qui arcana divina curioſius quandoque ſcrutari audent, & quid ab omnipotente Deo fieri queat, quid nequeat; decernere; ii & circa ſuam, & circa viliſſimorum animalium originem plane cæcutiunt; ut manifeſtum evadit ex diverſiſſimis philoſophorum opinionibus de ortu animalium, quarum præcipuas tantum juvat attingere.

258. Primo Peripatetici Arabes cum Gallenicis vim quandam plaſticam ſeu formatricem in perfectioribus animalibus, ut in homine, leone &c. Statuunt, qua ſobolem ſibi ſimilem generant: imperfectiora vero, ut inſecta, muſcas, vermes, imo ranas, mures &c. hujuſmodi ex ſo-

la elementorum corruptione ac putrefacta materia generari contendunt.

259. Alii cum Hypocrate libro de genitura exiſtimant, perfecti animalis generationem tum fieri, cum partes inſenſibiles ſæminum ſic colliguntur, ut ſimiles cum ſimilibus conſocientur, & a diſſimilibus recedant; adeo ut quæ ex parentum cerebro decerptæ ſunt, in cerebrum ipſius fœtus, quæ ab oculis in oculos, quæ a pectore in pectus coeant, atque ita de cæteris. Sed incredibile prorſus videtur ex ſingulis parentum organis ſeminales particulas decerpi, ex quibus conſimilia ſobolis membra coaleſcant; nam præterquam quod hinc ſequeretur, ex animalibus mancis non generari niſi manca, hujuſmodi particularum conjunctio ac confirmatio vix, ac ne vix quidem intelligi poteſt.

260. Tertia eſt opinio, eaque probabilior, qua omnia prorſus animalia ex ovis aut ſeminibus fœcundatis naſci dicuntur; imprimis enim inſecta & imperfecta animalia ex tumultuario elementorum congreſſu ac putreſcente materia oriri nequeunt; cum illud fidem omnem ſuperet, putreſcentem materiam repente converti in corpus organicum, cujus ſtructura vix ac ne vix quidem humano intellectu comprehenditur; quaſi vero ex ipſius materiæ, ut vulgo ajunt corruptione organa omnia

cor-

corporis viventis ſponte formentur, vitaléſque functiones obeant. Deinde nullus quoque occurrit inſectorum naſcendi modus facilior quam qui ex ovis aut ſeminibus fœcundatis petitur. Nam quod ſpectat ad vim *plaſticam ſeu formatricem* quam in elementis vulgo reponunt, ea certe nec ratione attingi, nec experimentis probari poteſt. Huc adde, quod definitæ ſint animalium ſpecies, nec novæ, & ab iis quæ hactenus extiterunt, diverſæ generentur. Quod argumento eſt, illas non ex ſolo elementorum concurſu, ſed ex certis ſeminibus, aut ovis fœcundatis ad ſpecierum conſervationem prodire.

261. Doctrina hæc confirmatur primo celebri illo experimento, quod fecit vir clariſſimus Franciſcus Redi medicus Florentinus: ſumuntur duo carnis recentis fruſta, & horum alterum includitur vaſe vitreo, cujus orificium tenuiſſimo velo obducitur, ita ut aditus in ipſum aeri duntaxat, non muſcis pateat: alterum vero fruſtum aeri tantiſper exponitur, donec circa ipſum muſcæ circumvolitare, ac ei inhærere aliquamdiu potuerint: tum idem ſimili vaſe includatur. Utrumque brevi temporis ſpatio putreſcet, cum eo tamen diſcrimine, quod nulli vermes in eo, quod ſtatim vaſe concluſum eſt naſcantur; plures vero ex altero erumpant. At

illud diſcrimen ex eo tantum peti poteſt, quod muſcæ in altero ex iſtis fruſtis ova prius fœcundata depoſuerint, ex quibus oriuntur vermes, alterum autem ab iis intactum remanſerit.

262. Secundo ex caſeo & aliis corporibus ubi aeri exponuntur, vermes & alia inſectorum genera produci conſtat, non item ſi vaſe recondantur. Sed non alia id ratione fieri videtur, quam quod vermium ova ſive ſemina prius fœcundata per aerem volitent, & caſeo, herbis, aliiſque corporibus, unde prodeunt vermes, adhæreſcant.

263. Animalia etiam quæ perfecta vocantur, ex ovis fœcundatis naſci inde probatur, quod horum animalium origo in ſeminum permixtionem refundi non poſſit; cum jactata toties virtus formatrix in ſemine inane ſit nomen, cujus incerta eſt, & ignota ſignificatio. Inſuper animalium primordia in ovariis obſervantur, quæ primordia aut ova ſunt aut veſiculæ ovis reſpondentes, ex quibus fœcundatis naſcuntur fœtus. Circa modum tamen, quo fœcunda redduntur ova diſſentiunt phyſici. Harpeius quippe & multi cum eo exiſtimant, corpora organica quorumcunque animalium ſive belluarum ſive hominum ab ipſo mundi exordio a Deo fuiſſe producta, & ovis ſeu ſeminibus

fœmi-

fœmineis incluſa. Sed hujuſmodi ova plane ſterilia putant, niſi ſpiritu maſculo ſint imprægnata, quo tenuiſſima organa evolvantur, explicentur, motumque ac vitam recipiant. Iuxta quam opinionem ſpiritus ille maſculus eſt veluti anima, quæ proinde a mare proficiſcitur, corpus vero organicum eſt a fœmina. Alii fœcunditatem ovi fœminei non repetunt a ſpiritu tantum maſculo, ſed contendunt, ipſum corpus organicum ſeu ipſum animalculum a mare ſubjici & inſeri in ovum fœmineum tanquam in fundum, quo nutriri & incrementum ſuſcipere poteſt; adeo ut fœmina ſit reſpectu animalis, ut terra reſpectu plantæ; cui doctrinæ robur addit experientia, qua in avium & quadrupedum ſeminibus multa ejuſdem, ut credibile eſt, ac ipſa ſunt ſpeciei, animalcula microſcopio deteguntur.

264. Animalia in terreſtria, volatilia, & aquatilia diſtribui ſolent. Terreſtria vocantur, quæ in terræ ſuperficie degunt, quæque vel *quadrupedia* vel reptilia, aut inſecta ſunt: Quadrupedia alia ſunt majora ut Elephas, Camelus, equus &c. Alia media ut leo, canis &c. Alia exigua ut muſtela, talpa, ſorex.

265. Cum animal quadrupes v. g. equus incedit, linea directionis (Mechan. N. 9.) extra illius pedes non excurrit:

 alio-

alioquin ſubverteretur. Quam ob rem cum lente progreditur, ſingulos pedes alium poſt alium movet, ita ut tribus ſemper pedibus ſuſtineatur, & motus initium fiat altero e poſterioribus, quo nempe terra retroſum urgetur, ut centrum gravitatis animalis antrorſum promoveatur.

266. Reptilia ſunt, quæ rependo promoventur, ut ſerpentes v. g. Coluber, aſpis, vipera, vel etiam limaces, lumbrici &c. Ut repant ſerpentes, corpus, quod ex oſſiculis & muſculis ſat validis compactum habent, in arcum flectunt: tum poſteriore ſui parte firmius ſolo adhærent, & partem anteriorem prorſum jaculantur. Ad quod utiliſſimæ ſunt ſquammæ, quæ ſerpentibus quibuſdam inſunt; nam earum ope contra ſoli aſperitatem facilius, validiuſque obnituntur.

267. Limaces & lumbrici contracto & velut adducto in ſe ipſum corpore, tum eodem producto repunt: adeo ut pars quædam corporis hæreat, dum transfertur alia. In lubricis quippe ſunt fibræ circulares, quæ corpus comprimunt, & comprimendo producunt. Sunt item fibræ longitudinales, qua corpus contrahunt, ſeu partem poſticam ad anteriorem adducunt. Hic vermicularis motus advertitur quoque in perfectorum alimalium inte-

inteſtinis & *Periſtalticus* vocatur. Erucæ pedibus ſuis terræ infixis aliquam tantum partem non vero totum corpus ſimul alio traducunt.

268. Horum omnium motus a ſpiritibus animalibus aliave ſubſtantia inter muſculoſas partes recepta oriundos eſſe conſtat; cum aliter corpus produci & contrahi non intelligatur. Lacertas fœminas ingenti ovorum multitudine refertas eſſe comperetunt recentiores anatomici. Nec dubium, quin ex iis a mare fœcundatis proles naſcatur. Idem accidit omnis generis ſerpentibus & ſpecialiter viperis.

269. Quæ pertinent ad inſecta, ſive ad animalcula quorum corpora variis inciſuris ſecta ſunt, diligentius aliquot abhinc annis perſcrutari cœperunt phyſici, quam omnibus recto ſæculis factum legamus. Illud in eorum generatione peculiare eſt, quod non omnia ſemper ex ſui ſimilibus oriantur: v. g. muſcæ non ſemper ex muſcis, ſed etiam aliquando ex erucis, alquando ex vermiculis, qui in fructibus deliteſcunt, naſci obſervantur. Non omnes tamen fructuum vermiculi in muſcas mutantur, ſed plerique in papiliones abeunt. Ex papilionum quoque ovis exeunt erucæ, quæ arborum foliis ſaturatæ ac interdum conſopitæ exuvias ponunt: tumque nonnullæ velut ſericum nidulum

parant : aliæ citra nidum aut ſericum involucrum in chryſalites ſeu *aurelias* ſic dictas, quod aurei ſint coloris mutantur. Chryſalis interdum papilioni, nonnunquam muſcæ dat originem. Quocirca ut variæ in bombice mutationes ſubinde occurrunt, nempe cum ex ovo in vermem, in erucam, in aureliam & papilionem convertitur (de quibus conſulendus exiguus Malpigii tractatus) ſic etiam inſecta illa diverſas omnino diſcrepanteſque ſpecies induunt, ut a pluribus eſt obſervatum. Hæc ſpecierum diverſitas non per transformationem unius in aliam, v. g. erucæ in papilionem accidere putanda eſt, ut falſo ſibi perſuaſerant nonnulli, ſed per novam partium evolutionem, quæ cum magis explicantur, *nympham* ut vocant; id eſt membranam animalculum involventem diſrumpunt, & in conſpectum veniunt. Etenim papilionis partes intra erucæ nimpham latentes non ſemel detexit phyſicorum induſtria.

270. Prætermitti hoc loco non debet, tenuiſſima etiam animalcula ſuis ovariis, ex quibus alia minutiora generentur eſſe inſtructa. Idque evidens eſt non tantum in muſca ſed etiam in pediculo fœmina, in qua ſatis amplum ovarium microſopio oſtenditur. Unde quæ ex animalibus vulgo tenuiſſima habentur, ea in ſeipſis in-

infinitam pœne vim aliorum minutiorum animalculorum continent: ita ut formicas & pulices a minutioribus aliis animalculis quaſi pediculis morderi & exedi veriſimillimum videatur.

271. Quæ omnia non tantum curioſos naturæ indagatores delectant; Sed inſuper magna identidem in rempublicam invehunt commoda. Nam cum Seres Aſiaticæ ſcythiæ populi, fila e ſucco glutinoſo a bombicibus per os emiſſo coalita & aere indurata, circum arbores extenſa ſæpius inſpexiſſent, illa colligere cæperunt, ex iiſque ſericum, ut vocant, conficere: quod primum in Inſula Choo ubi magna bombicum naſcitur multitudo, texuiſſe Pamphila Latoi filia memoratur apud Ariſtotelem. Hoc tamen inventum tametſi Græcis & Romanis patefactum, communes apud illos ſericas veſtes non reddidit; earum tamen uſus ſucceſſu temporis apud nos ita invaluit, ut nunc conſpirantibus fere omnium votis ubique tandem ſit receptus.

272. Anno Chriſti 1710 prodiit Montis Peſſulani diſſertatio elegantiſſima qua luculenter oſtendit quomodo ex aranearum folliculis magno ſtudio a ſe conquiſitis, & in aqua ſapone & ſale petræ cum gummi Arabico medicata mundatis, & poſtea carminatis deducta ſint fila, ex quibus tibia-

tibialia & digitalia bombicinis minime inferiora texi curavit. Cum vero aranearum aliæ longioribus aliæ brevioribus cruribus ſint inſtructæ; ſelegit eas, quarum breviora ſunt crura, eaſque menſibus Auguſto & Septembri in vaſculis operculo chartaceo multis foraminibus acu pertuſo, ut aer admitti poſſet, contectis incluſit, ſuppeditatis identidem muſcis quibus veſcerentur. Ibi aliquanto poſt tempore inventi fuere folliculi ex aranearum filis contexti; quos ad illud, quod mente conceperat, perficiendum opus adhibuit.

273. Has araneas duabus præſertim ex partibus conſtare ait. Prima & anterior, quæ quadam teſtæ ſpecie contecta eſt, caput pectuſque continet. Pectori adhærent crura octo, quæ ſingula ſex articulis ſunt diſtincta. In ſuprema capitis parte cernuntur oculi 6 vel 8 vel 10. ex eodem capite duæ veluti forcipes aduncæ quaſi brachia emergunt, quibus tanquam telis muſcas, aliaque, quibus veſcuntur, inſecta occidunt. Poſterior araneæ pars exiguo tantum filamento cum anteriore conjuncta, tenuique pellicula involuta ventrem & ovarium complectitur. Putat idem vir doctiſſimus *androgynas* eſſe araneas, ſeu utrumque ſexum in ſe continere, ſecus atque in bombicibus obſervatur, in quibus ſexus plane ſunt diſtincti. Item

ara-

araneæ non per os ut bombices, ſed per anum filamenta protrudunt : & quemadmodum bombices vario capitis ac proboſcidis ſub ore pendentis motu ſtamen ſericum ab interioribus trahunt ; ſic anum utpote muſculoſum & variis annulis conſtantem facile producunt & contrahunt araneæ , omnibuſque modis ad evolvenda fila accomodatis contorquent. Mirum eſt, quo pacto hujuſmodi filis utantur, ut longa quandoque ſpatia percurrant. Nam emiſſo per unam e papillis quæ ſeptem numero circum anum prominent, filo quodam tenuiſſimo, quo propter glutinoſam ſubſtantiam corporibus ſolidis adhærente ſuſpenduntur : tunc vento caput obvertunt, & per anum alia ſpiculorum inſtar jaculantur fila, quæ ventus in longum producit; quæque ſi forte in corpus ſolidum incurrant , cui agglutinentur, alterum punctum fixum araneis præbent: ſicque paratum habent illæ veluti pontem, ut ab eo quo ſuſpenduntur puncto ad alterum illud punctum tranſferantur. Quodſi fila ex anu continenter erumpentia nullum corpus ſolidum offendant, evenit tandem ut ſua longitudine vincant aranearum reſiſtentiam illaſque fracto priori filo abripiant. Quo caſu ſupinæ per aerem cruribus expanſis volitantes vias publicas fluvioſque trajiciunt.

274. Ve-

274. Verum ut ad ea, quæ ex araneis deduci poſſunt commoda redeam, non tantum veſtes pretioſiſſimæ ex aranearum filis comparari poſſunt; ſed etiam ex iiſdem araneis per artem chymicam educuntur ſales volatiles alkalini, qui minime cedunt iis, quos ex folliculis bombicinis expreſſerunt chymici Angli, ex quibus *guttas anglicas* in lethargo & apoplexia tam feliciter adhibitas confecerunt. Itaque conſimiles iis, quas guttas Montis Peſſulani nominare licebit, fieri poſſe auctor eſt vir doctiſſimus Bon. Eaſque non minoris utilitatis in arte medendi fore quam aglicas confidit. Sed nunc ad volatilia pergendum.

275. Volatilium nomine ſignificantur Aves ſeu volucres, quæ volatu per aerem feruntur, inter quas Aquila primatum obtinere dicitur. Ex iis aliæ ſunt prædatrices & carnivoræ, ut corvus, accipiter &c. Aliæ vermivoræ, quæ vermibus veſcuntur, ut luſcinia, upupa. Aliæ baccivoræ, quæ baccis nutriuntur, ut turdus, merula &c. Aliæ granivoræ, quarum innumeræ adhuc ſunt ſpecies.

276. Aves omnes geminis pedibus ſunt inſtructæ, nec tantum volando, ſed etiam ambulando ſe movent. Fabula eſt, quod de manucodiata, ſive ave paradiſi, aut apode Indica memorant, eam carere pedi-

pedibus, ſemper manere in aere ſuſpenſam, ibique cauda, & alis in orbem extenſis quieſcere & dormire, nec unquam in terras niſi mortuam decidere.

277. Cum autem volucres ſeſe volatui tradere incipiunt, ſtatim fixis cruribus magna vi ſaliendo in aerem efferuntur. Deinde explicatis alis ipſum aerem percutiunt, cujus reſultu paulatim ac repetitis ictibus attolluntur non quidem ſecundum lineam rectam & perpendicularem, ſed ſecundum lineam curvam, ut projectis accidit. Neque vero aerem premendo ac verberando ſurſum duntaxat eluctantur; ſed cum ictus quos in aerem impingunt, propter ipſarum alarum flexibilitatem ſint obliqui, aerem etiam retroagunt, & conſequenter horizontali motu promoventur. Quod autem quædam volucres majori volandi facultate ſint præditæ quam aliæ, multis id ex cauſis accidere poteſt, ſcilicet vel ex pennis aptius diſpoſitis, vel ex fortioribus muſculis, quibus alæ contrahuntur & explicantur: vel ex leviori pondere, vel ex alia qualibet cauſa.

278. Hactenus invaluit opinio, quod avium motus ope caudæ veluti navis gubernaculi ad dextram & ad ſiniſtran flecteretur, verum Borellus tractatu de motu animalium uſum caudæ ad id conferre demonſtrant, ut vel ſurſum vel deorſum

fe-

ferantur. Etenim abſciſſa cauda nihilominus huc illuc ad dexteram & ad ſiniſtram ſe movent; ad dexteram quidem, cum ala ſiniſtra aerem ſola verberat, vel ſaltem fortius dextra; ad ſiniſtram vero cum ſola vibratur ala dextera. Deinde inter volandum caudam late expanſam tenent: quæ proinde ſi attollatur, quoniam aer in eam incurrens fortius ipſam impellit, neceſſe eſt ut totum avis corpus circum gravitatis centrum, quod in infima ventris parte collocatum eſt, convertatur, & roſtrum una cum anterioribus partibus ſurſum efferatur. Si vero cauda ſic expanſa demittatur, tunc ob rationem contrariam caput & collum ipſius avis deorſum flectetur. Quodſi parallela horrizonti remaneat, & alæ admodum explicatæ ſint; tum avis ſine ulla fere alarum vibratione in aere ſuſpenſa diutius manet, quia figura latior deſcenſui obſtat, & avem cum aere in æquilibrio pœne conſtituit.

279. Aquatilium innumeræ ſunt ſpecies, in quibus principatum tenent Balæna, ſive Cetus in mari Indico frequens, & Delphinus. Balæna præter pulmones & alias partes, quas cum delphino communes habet, prægrandem in fronte fiſtulam gerit, per quam ore exceptam aquam reſpirando egerit, & cum impetu vibrat. Plurimæ ſunt inter cæteros piſces differentiæ,

tiæ, nam alii ſunt marini, alii fluviatiles, alii lacuſtres: quidam ſqammis, alii cute, quidam etiam pilis veſtiuntur: nonnulli ſunt mónſtroſi, ut hypopotamus, qui equi magnitudinem æquare dicitur: quidam ſunt vivipari, qui vivos fœtus edunt, ut Cete: alii ſunt ovipari ut reliqui pœne omnes.

280. In pleriſque piſcibus occurrunt veſiculæ aere plenæ, ex quarum compreſſione & dilatatione, quæ ſpontanea eſſe debet, majorem minoremve acquirunt gravitatem comparate ad aquam, in qua natant, ut poſſit modo in fundum deſcendere modo ad aquæ ſuperficiem evehi. Qui vero hujusmodi veſicula deſtituuntur piſces, ii in aquæ fundo degunt ut cancer, oſtrea &c. Quamobrem cum infra campanam antliæ (Aromet. N.6.7.8.) diſrupta fuiſſet veſicula aerea cujuſdam piſcis, poſtquam ipſe in piſcinam remiſſus eſt, non potuit per menſem integrum, quo in ea vixit ſurſum aſcendere, ſed in fundo viſus eſt ſemper repere.

281. Id generatim verum videtur, piſces cum ſunt in ſtatu naturali, minus graves eſſe quam par aquæ volumen. Sed corpus contrahunt, ut cum aqua ſint in æquilibrio, ut iis accidit, cum in aqua ſuſpenſi dormiunt. Hinc eſt, quod vaſtiora eſſe poſſint piſcium, quam terreſtrium anima-

K lium

lium corpora, quia terreſtria animalia proprio gravantur pondere, piſces vero ſine ullo niſu in aqua librantur.

282. Quod ſpectat ad piſcium natatum, pinnæ illorum ſuperiores alarum vicem in ipſis non obeunt, cum eæ ſint nimium breves, nimiumque flexiles, quam ut aquæ premendæ, & percutiendæ ſint idoneæ; quocirca iis reſectis pari velocitate moveri pergunt piſces in aqua. Quemadmodum igitur navicula unico remo in puppi poſito, & hinc inde vibrato atque contorto ſine lateralibus remigiis in directum fertur: ita piſces non pinnarum lateralium remigio ſed ſolius caudæ vibratione, cujus fortiſſimi ſunt muſculi, motus ſuos abſolvunt.

283. At pinnæ duplicatæ in infimo ventre poſitæ piſcem hinc inde ſuſtinet ne vacillet. Nam in avibus quidem centrum gravitatis (Mechan. N. 6.) infra centrum magnitudinis conſiſtit, unde aves, dum per aerem volant ventre prono ſponte diſponuntur. Verum diverſo modo ſe res habet in piſcibus. Etenim non tantum ſpina ex gravioribus oſſibus conſtans, ſed etiam copioſa caro in earum deorſo eſt poſita: ideoque centrum gravitatis ſupra centrum magnitudinis eſt conſtitutum; ac proinde niſi obſtarent pinnæ duplicatæ quæ infimo loco ſunt poſitæ, piſces in dorſum

ven-

ventre ſupino evolverentur: qui ſitus nec naturalis foret, nec ad natandum aptus.

284. Balænam & Delphinum reſpirare putat Plinius, eoquod ipſis pulmones adſint; ſed Ariſtoteles, & quicunque cum illo ſentiunt, piſces generatim reſpirare negant, quod pulmonibus ſint deſtituti. Alii tamen non tantum recentiores, ſed etiam veteres philoſophi eos ſuis branchiis aquam cum aere permixtam ducere & egerere multo probabilius exiſtimant. Volunt aliqui piſces in vaſe acurate clauſo contentas ſuffocari, in aperto autem vivere. Quod argumento eſt, aerem ipſis ad vivendum ut cæteris animalibus eſſe neceſſarium, quod manifeſtum evadit iiſdem ſub campana antliæ extracto aere mox occumbentibus. Hæc de variis animalium ſpeciebus.

285. Animalium vita calore potiſſimum fovetur: quare tamdiu duntaxat vivunt ac vigent, quamdiu calorem illum nativum ſanguinis ac ſpirituum motu contentum ſervant. Sed cum ſpirituum motus varias corporis organici partes continuo deſideret, quarum jactura ſine aliarum diſpendio non reſarciatur: nullum exſtare poſſe videtur immortalitatis, ut vocant pharmacum, ſaltem quamdiu res eo quo poſitæ ſunt loco conſiſtent. Hinc Singulis momentus vita conſumi, caſuſque & mors acciri merito cenſentur.

286. Mortem vero ab extincto corporis calore proficiſci quotidiana teſtatur experientia. In moribundis quippe animalibus obſervare licet, extremas corporum partes primum frigeſcere ; tum partes medias & a corde minus remotas, donec pectoris regio, & cor ipſum omni plane calore deſtituatur. Hujus rei perfacilis eſt ratio ; qui enim per omnes partes diffuſus eſt calor, is a ſanguine præſertim arterioſo manat ; adeoque langueſcente corporis & arteriarum motu, paulatim calor deficit. Sed motus cordis a cerebelli potiſſimum ſpiritibus oriri creditur : qui ſpiritus ab arterioſo ſanguine reparantur ; quare deficiente eo ſanguine deficiunt quoque ſpiritus, ut exhauſtis ſpiritibus ſiſtitur motus in corde, & ſanguis per totum corpus circulare deſinit. Unde cor & cerebellum ſpectari poſſunt tanquam partes omnium poſtremo morientes.

CAPUT VIII.

De humano corpore.

287. MUndi corporei ſcientia concludi non poteſt aptius, quam contemplatione ejus corporis, quod cætera velut compendio continet ; quod omnium poſtre-

poſtremum ab omnipotenti Deo conditum legitur. Equidem in totius hominis, non in ſolius humani corporis creatione ſubſtitit, *& ab omni, quod paratrat opere, requieverat Deus;* ſed cum de mente humana jam dictum ſit in Metaphyſica N. 168. & ſequentibus, nihil aliud ad humanæ naturæ notitiam ſupereſt, niſi ut quæ in corpore humano ſunt præcipua clare ac breviter proſequar. Quod ut rite fiat, primo de parte aut facultate hominis animali, tum de vitali, ac denique de animali differam, præmiſſa tamen generali corporis humani deſcriptione, quod in partes *ſimilares & diſſimilares* diſtribuunt medici.

288. Partes ſimilares vocant, quarum ſubſtantia ubique apparet homogenea, ſeu in quibus partes ſenſibiles ejuſdem, ac ipſæ ſunt, rationis eſſe videntur: ut partes ſenſibiles oſſis ſunt os. Hujuſmodi partium decem vulgo numerantur ſpecies, quas memoriæ cauſa hi duo verſus comprehendunt.

Os & cartilago, membranaque, fibra cutiſque,
Atque ligamentum, caro, nervi, arteria Vena.

289. Primo igitur loco ponitur os, quod definiri ſolet pars ſimilaris duriſſima, ſolidiſſima, totius corporis fulcimentum.

In prima partium conformatione producitur, ſed, ſi tria auris oſſicula exceperis, cætera paulatim, alia quidem citius, alia tardius dureſcunt. Omnia præter dentes *perioſtio* id eſt membrana quadam nervoſa & tenuiſſima involvuntur. In perioſtio ſenſus eſt exquiſitus, in oſſibus præter dentes nullus; omnia pariter alimentum per fibras ſeu caliculos intus ſuſcipiunt, ex arterioſo ſanguine, qui ſtatim ad perioſtium, deinde ad ipſum os defertur, & venis reportatur, ſecundum leges circulationis ſanguinis. In oſſibus majoribus ut in oſſe fœmoris, humeri &c. occurrunt cavitates inſignes, in quibus deponitur medulla ſeu liquor oleoſus, quo flexibilis minuſque fragilis redditur oſſium ſubſtantia. Hanc medullam augeri & minui, dum creſcit & decreſcit luna vetus eſt error. In aliis oſſibus ut in cranio, coſtis &c. obſcuræ tantum ſunt & vix ſenſibus perſpicuæ cavernulæ, quibus cruentus & medulloſus ſuccus continetur.

290. Quot vero ſit oſſa in ſceleto humano (nam omnium oſſium corporis animalis compages σκελετόσ græce nominantur) non facile eſt determinare. Etenim ſunt qui duo maxillæ interioris oſſa pro uno ſumunt: imo qui quinque, ex quibus os ſacrum conſtat ad unum reducunt. Alii e contrario os hyoides, ſive quod forma

forma ſua græcum Y refert, & ſub linguæ radice poſitum eſt, in plura dividunt. Alii oſſa ſeſamoidea, quæ ſeſami granis, aut piſis ſimilia ſunt, quæque inter juncturas oſſium manus & pedis inveniuntur, cum aliis numeranda cenſent; alii non item. Communior Anatomicorum opinio 249. oſſa præter ſeſamoidea in ſceleto humano conſtituunt. Ex iis 60. ſunt in capite ſcilicet 46. in facie, in quibus 32. dentes comprehenduntur. Et 14. in cranio, ſeu oſſea galea, qua cerebrum includitur: deinde in trunco numerantur 67, Nam *rachis* ſeu ſpina 24. habet *ſpondylos*, ſeu *Vertebras* a vertendo dictos: quod per eas corpus multipliciter vertatur. Harum ſeptem pertinent ad collum: 12. ad dorſum & 5 ad lumbos, iis ſubjiciuntur tum oſſa 5 ex quibus conſtat os ſacrum, ſeu os magnum, quod eſt ſpinæ baſis: tria ex quibus componitur coccyx, qui ſubeſt oſſi ſacro, ita dictus, quod cuculi roſtrum imitetur. Præterea ſunt 24. coſtæ: duæ claviculæ & tria oſſa, ex quibus fit ſternon, ſive os anterius thoracis, quod ſumma ſui parte claviculis, infima vero cartilagine Xyphoide ſeu enſiformi terminatur. His oſſibus addi debent ſex innominata: ſcilicet duo oſſa, Ilion, duo Iſchion, ſeu coxarum, & duo oſſa pubis. Denique in brachio ſunt oſſa

 31. ſci-

31. ſcilicet homoplata, humerus, duo oſſa carpi, 4 metacarpi, & phalanges digitorum, quæ 15 oſſa, nimirum in ſingulis digitis 3 continentur: in pede ſunt oſſa 30 ſcilicet fœmur, mola ſive patella, quæ inſtar umbonis genu protegit, duo oſſa tibiæ, nimirum majus quod tibia, & minus quod *perona* dicitur: 7 oſſa tarſi, 5 metatarſi, & 14 oſſa digitorum, quia pollex pedis duo tantum habet oſſa, non tria ut in manu.

291. In oſſium ſuperficie ſpectari poſſunt cavitates & prominentiæ tum ad faciliorem eorum articulationem, tum ad inſertionem dentium & ligamentorum comparatæ, ubi plura ſunt diverſa nomina medicis quum phyſicis frequentiora.

292. Cartilago eſt pars ſimilaaris oſſe mollior, cæteris durior. Nullum habet ſenſum, nullam medullam, ſed mucilagine quadam, ſeu mucoſa viſcidaque ſubſtantia obducitur. Uſus cartilaginum multiplex, nempe vel ad oſſium conjunctionem, vel ad formationem multarum partium organicarum v. g. aurium, naſi, &c. Quædam earum molles remanent, & ad ligamenti naturam accedunt, aliæ oſſeſcunt, ſeu inſtar oſſium indurantur, ut cartilago Xyphoides ſeu enſiformis, quæ primam partem ſterni, ſeu medii oſſis pectoris terminat. Quod etiam aliquando præ-

præter naturæ ordinem accidiſſe dicitur laryngis cartilagini *thyroidi* ſeu ſcutiformi, quæ vulgo pomum Adami nominatur; indeque factum eſt, ut nefarii quidam ſuſpendio damnati ſuffocari non potuerint.

293. Ligamentum eſt pars ſimilaris ſolida, mollior tamen cartilagine, omnis ſenſus expers, ad os oſſi, vel alteri parti, ne luxetur, id eſt, ne propria ſede excedat ligandum, ſeu vinciendum deſtinata. Talia ſunt ligamenta maxillarum, oſſis hyoidis, & linguæ, trunci corporis & ſcapulæ, brachii & manus, cruris & pedis.

294. Fibræ ſunt partes exiles & longiuſculæ, quæ vel oſſeæ ſunt, vel tendinoſæ, vel carnoſæ, membranoſæ, ex quarum junctura majores partes exurgunt.

295. Caro ex fibris carnoſis conſtat, in quibus microſcopii ſubſidio obſervantur veſiculæ tenuiſſimæ liquore limpido & pellucido plenæ, qui liquor ex arterioſo ſanguine promanat.

296. Membrana eſt pars lata, nervoſa, valida, ſed tenuis & facile dilatabilis, ut *pleura*, *peritonæum*.

297. Pellis ſive cutis eſt maxima totius corporis membrana, quæ *cuticula* ubique tegitur, & omnes partes corporis circumquaque involvit, & ex fibrillis inter ſe implexis inſtar retis eſt contexta.

 298. Ipſi

298. Ipſi ſubjiciuntur tum *adeps*, ſeu ſubſtantia oleoſa in maſſam duriorem concreta, quæ ubi molior eſt, *pinguedo* dicitur: tum glandulæ innumeræ, quæ omnes præter arteriolam, qua ſanguinem accipiunt & venulam, quæ ab iis reſiduum ſanguinis ad cor revehit, inſtruuntur canaliculo excretorio, quo ſudor per cæcos meatus erigitur. Ex his meatibus ſurgunt *pili*, ſeu corpora longa & tenuia, quæ humoribus excrementitiis nutriuntur, ac in mortuis adhuc vivunt & creſcunt. De nervis dicam poſteaquam de cerebro fuerit dictum.

299. Arteriæ ſunt canales, quibus ſanguis a corde ad extremas partes deducitur.

300. Venæ ſunt item canales, quibus a partibus extremis ad cor revehitur. Arteriis quadruplex ſi recenſioribus Anatomicis credamus eſt tunica; Venis ſimplex: quia ſanguis e corde erumpens ſpirituoſior eſt, quam cum in ipſum redit. Ideoque fortioribus canalibus contineri debet in itu, quam in reditu.

301. Omnium arteriarum exceptis pulmonaria & trachea, de quibus alibi, radix eſt *aorta*, ex qua reliquæ ſanguinem accipiunt. Omnium pariter venarum truncus eſt *vena cava*, in quam nempe omnes aliæ minores Venæ tanquam rivuli in flu-

flumen ſanguinem exonerant. Ex aortæ ſuperiori parte naſcuntur arteriæ *Carotides* & *Cervicales*, quæ ſanguinem ad caput efferunt; arteria axillaris, brachialis, thoracica &c. Ex inferiori parte oriuntur arteria ſtomachica, gaſtrica, ſplenica, iliaca, cruralis &c. Item in truncum ſuperiorem venæ cavæ ſanguinem revehunt venæ ſubclaviæ ſeu axillares, jugilares, brachiales &c. In inferiorem vero venæ iliacæ, lumbares, hæmorrhoidales, crurales &c.

302. In ſanguinis detractionibus ſecari ſolent venæ brachii, nempe vel *cephalica*, vel *baſilica*, vel mediana. Cephalicæ nomen græce dictum ex eo videtur, quod olim medici in rebus anatomicis minus verſati hanc venam recto ductu a capite ad brachium deſcendere, ſanguinemque ex eo afferre exiſtimarent. Unde in capitis affectibus eam aperiendam cenſebant. Sed Veterum error cognita circulatione ſanguinis evanuit. Nihil enim a cerebro recipit vena cephalica, ſed oritur ex ſalvatella quæ inter minimum digitum & annularem eſt collocata: & ſanguinem per venam axillarem in venam cavam reportat. Quamobrem in capitis affectibus potius aperienda eſt vena jugularis quæ ſanſuinem e capite in cor reducit. Baſilica vena in ea brachii parte ſita eſt, quæ eſt brachii baſis. Mediana inter utramque

eſt

eſt conſtituta. Cum phlebotomia fit in pede, ſecatur vulgo vena *ſaphena*, id eſt *manifeſta* quæ nempe oculis apparet ſupra malleolum interiorem.

303. Partes diſſimilares dicuntur, quæ in alias partes ſenſibiles heterogeneas dividuntur: ut organa ſenſuum, muſculi, tendines &c. De quibus poſtea. Præcipue vero partes diſſimilares humani corporis ſunt caput, truncus, & artus.

304. Caput in ſuperiore & eminentiori corporis parte ſitum eſt, quaſi ſpecula quædam, ex qua ſenſus, qui ibi ſunt collocati res expetendas & fugiendas facilius percipiunt. Figuram habet ſphœricam validis oſſibus circumdatam, ut cerebrum, quod in eo velut propugnaculo continetur, ab externorum corporum injuriis ſit protectum. Dividitur caput in partem capillatam, & non capillatam: hæc facies, illa *calva* ſeu *calvaria* dicitur. Calva in ſinciput ſeu anteriorem partem, in occiput ſeu partem poſteriorem, in verticem & tempora diſtribuitur. Facies vero in frontem & partes ei ſubjectas, nempe oculos, genas, naſum, os, mentem &c.

305. Truncus continet *thoracem* ſeu pectus & ventrem infimum. Pectus collo, ut collum capiti ſubjicitur. Anteriori parte ſterno, poſterior dorſi oſſibus ſeu vertebris, ex utroque latere coſtis, parte in-

infima diaphragmate circumſcribitur. In pectore includuntur cor, pulmones &c. In corde animam ponebant ex veteribus plurimi, imo cor ipſum animus nonnullis videbatur; unde *cordati* dicebantur, qui bona mente ſunt præditi. Thoraci inſternuntur mammæ ex corporibus glandulofis conſtantes. Minores ſunt in viris quam in fœminis. In his lac ſecernitur, & per papillam effluit, quæ eſt corpuſculum teres & fungoſum multis foraminibus pertuſum; cui circum pectus circulus *areola* nominatur. Venter infimus diaphragmate ſeu ſepto tranſverſo a thorace dividitur, ac infra coſtas inferiores, & lumborum vertebras ad os uſque ſacrum & oſſa pubis porrigitur. Tres in eo diſtinguntur regiones: nimirum ſuprema & ſtomachalis, quæ dicitur *epigaſtrium*, media, quæ eſt *umbilicalis*: & infima, quæ *hypogaſtrium* appellantur. Epigaſtricæ regionis latera dicuntur *hypocondria*. In his melancholiam hypocondriacam ab humore atrabiliario lienis generari proditum eſt. Quam affectionem Williſius pravæ ſanguinis diſpoſitioni, vitioſoque fermento adſcribit, eaque cerebrum invadi: nec tantum imaginandi, ſed etiam judicandi vim lædi exiſtimat. Latera umbilicalis regionis vocantur *ilia*, quod ilion inteſtinum ſub ipſis lateat. Hypogaſtrii denique partes laterales vocan-

vocantur, *inguina*, & ejus medium *pubes* dicitur. Partes continentes ipſius ventris uno nomine dicuntur *abdomen*. Partes contentæ ſunt ventriculus, hepar, lien, renes, inteſtina, partes ſobolis procreationi inſervientes &c. Quemadmodum thoraci pleura qua partes in thorace contentæ involvuntur; ita ventri inferiori peritonæum ſubſternitur, id eſt membrana circumtenſa, quæ ipſius viſcera complectitur.

306. Artus ſunt membra trunco adnata, & articulis diſtincta, ſuntque brachia & crura. Brachia dividuntur in humerum, cubitum, & anum: crura in fœmur, tibiam & pedem. Humerus ſignificat hic eam brachii partem, quæ a ſcapuli ad cubiti flexuram, ut cubitus ab eadem flexura ad carpum procedit. Carpus eſt prima manus, cui jungitur metacarpium; ut metacarpio Juncti ſunt digiti. Interior metacarpii pars dicitur *vola manus*, exterior *manus dorſum*. Digitorum nomina ſunt *pollex*, qui plus cæteris pollet, *index*, quo res indicantur: *medius ſeu infamis*, quo quicunque monſtrantur, infamia videntur affici: *annularis*, qui ornatur annulis: *auricularis*, qui aurium ſordes expurgat. Digitorum extremitatibus exterius impoſiti ſunt ungues, qui non ſecus ac anima

animalium ungulæ & cornua nutriuntur & creſcunt. Unde inter organica corpora merito referuntur. Crus ut dictum eſt, dividitur in fœmur, quod a ferendo nominatum volunt; in tibiam & pedem: pes in tarſum, metatarſum, & pedis digitos.

De cerebro & ſenſibus internis.

307. PRæcipua totius humani corporis pars cerebrum merito habetur, quod cranio ex validis oſſibus compacto contineatur. Duabus *meningibus* ſeu membranis involvitur; altera tenuiori & interna quæ *pia mater*, altera duriori & exteriore quæ *dura meninx* ſeu *dura mater* appellatur. Duas quoque in partes dividitur, quarum altera anterior eſt, & major, quæ *cerebrum*, altera poſtica & minor, quæ *cerebellum* vocatur. His addenda eſt *medulla oblongata*, ut vocant, quæ eſt veluti cerebri baſis quæque ab anteriori cerebri parte, unde nervi optici prodeunt, in ſpina dorſi ad os uſque ſacrum protenditur. Detracta pia matre cerebri ſubſtantia cernitur. In illius cortice ſeu extima parte quæ *cinerea* dicitur, innumeros anfractus & gyros inteſtinorum fere ſpeciem exhibentes intueri licet, in quibus ſpiritus animales ex arterioſo ſanguine præ-

præparari veriſimillimum videtur. Hi anfractus tenui meninge ubique involuti in *corpus calloſum* tandem deſinunt, id eſt, in partem anteriorem & albicantem, quam vulgo cerebri medullam appellant.

308. Pars cerebri calloſa non male ſenſuum interiorum ſedes eſſe creditur. Siquidem huic parti calloſæ, maxime conjuncta videtur anima rationalis; cum in eam partem omnes totius fere corporis nervi deſinant, ibique ſpiritus animales ad cogitandum velut occaſiones quædam determinent, juxta Conditoris legem intra mentem & corpus ſtabilitam. Ergo cerebri medullam non male ſenſuum exteriorum ſedes eſſe judicatur; anima autem rationalis, quatenus intelligit *intellectus*, quatenus vult *voluntas* dicitur (Metaph. N. 185.) ſi ſenſuum exteriorum functiones expendat, *ſenſus communis*, ſi ex occaſione motuum corporeorum ac ſpecierum cerebro impreſſarum quidpiam imaginetur, vel recordetur, *phantaſia* vel memoria nominantur; denique ſi in res ſenſibiles jam ante perceptas quodam niſu feratur *appetitus ſentiens* appellatur.

209. Cuinam vero ſubſtantiæ medullaris parti conjuncta ſit anima rationalis, divinare non poſſumus. Neque anatomicis arridet Cartheſii opinio, qua in *glandula pinea-*

pineali animæ ſedem ſtatuit ; plerique enim uſum longe ignobiliorem huic glandulæ tribuunt : ſic Warhonus excrementitiis quibuſdam humoribus excernendis illam deſtinat , alii alia conjectant , quæ uſum illius admodum incertum eſſe perſuadent. Nihil tamen obſtat, quo minus diverſis , quæ tum in cerebri cortice , tum in corpore medullari imprimuntur veſtigiis , variiſque ſpirituum animalium motibus cogitationes mentis excitari , ac determinari ſtatuamus. Hinc vigilia, ſomnus , & omnes demum functiones animales repeti debent.

310. Vigilia quidem in ſpirituum animalium copia & motione conſiſtere videtur, nam ſpirituum copia & motio ſenſus omnes excitat , & in actione continet, corpus confirmat , & ad operandum habile ac promptum reddit. Cum enim ſpiritus animales cerebri fibras & nervos replent, ac tendunt, tum liberum fit cerebro , cum ſenſibus externis commercium , ita ut ſi ſenſus externi ab objectis corporeis moveantur, ſtatim ea motio ad cerebrum per ſpirituum animalium impulſum deferatur. Tum quoque firmius ſtat corpus, & ad operandum habile redditur, cum nervi & muſculi a ſpiritibus tenduntur.

311. Doctrina hæc inde confirmatur,

quod ubi per ſomnum reparati, digeſti ac coĉti ſunt in nobis ſpiritus animales, tum vel leviſſima objectorum externorum impreſione excitamur, & allacriores facti ad laborem & ſolita munia jucundius revertimur, ſed ſi crudiores adhuc ſint ſpiritus, ac nervoſis humoribus veluti compedibus detenti, tum languidiores ſumus, nec ad agendum ſatis comparati: quo caſu oſcitationibus & expanſionibus repetitis humores illos abigere, & ſpirituum motum incitare conamur.

312. Vigiliæ opponitur ſomnus, qui ſpirituum detentione vel nimia exinanitione non incongrue collocatur. Somnus enim tunc obrepit, cum cerebri fibræ ac nervi laxantur; totumque corpus ſubſidit, quod contingit, vel dum retinentur, & fixi redduntur ſpiritus animales, vel dum nimis evacuantur. Primo enim dum retinentur ac veluti ligantur ſpiritus animales, nec liberum habent motum ab intimis, quibus mens propius conjungitur cerebri penetrabilibus, ad ſenſus exteriores, tum neceſſe eſt ut laxentur nervi, corpuſque torpeſcat & ſubſiſtat. Hinc ſomnum afferunt quæcunque ſpiritus detinent, ac ligant, ut opium & omnia narcotica, vel quæ unicum ſenſum cæteris feriantibus occupant, ut muſica, aquarum murmur &c. ſecundo ubi nimium eva-

evacuati ſunt ſpiritus animales, eadem accidit nervorum relaxatio; gravantur ſenſus, & caput ultro collabitur, ut nimio labore defatigatis uſuvenit.

313. Si ſpiritus nimium ſint inquieti & efferati inſomnium efficiunt, qua nonnulli per multos quandoque dies miſere vexantur: aliquando inſomnia pariunt & abſurdis cogitationibus occaſionem præbent. Quodſi in medullam ſpinalem temere irrumpant & nervos ac muſculos ſubeant, tum incompoſitis motibus aut ſubſulitibus membra concutiunt, & ſtupendos in iis, qui alte dormiunt, motus quorum ipſi poſtea ſunt immemores excitant. In hoc quippe diſcrepant ſomniantes ab iis, qui vulgo ſomnambuli vocantur, quod ſomniantes in lecto ſuo compoſiti cum aliis confabulari, variiſque negotiis vacare per ſomnum ſibi videantur, quia motibus in cerebro factis eorum mentes excitantur; ſomnambuli vero tametſi diverſa loca concurſando perluſtrent, de illis tamen minime cogitent; nec eorum, quæ tunc temporis geſſerunt poſtea recordentur: quoniam ſolo ſpirituum animalium e medulla ſpinali defluentium motu agitantur. Quamobrem etiamſi veſtimenta ſumant, fores aperiant, & per vicos, ac compita vagentur, omnes tamen ii motus mechanica tantum ratione, fortaſſe

ut in brutis animalibus accidit, citra cogitationem ullam producuntur.

314. Ex iis colligere licet, unde *vertigines*, *ſcotomiæ* ſeu tenebrarum offuſiones, *deliria* & alia id genus ægritudines naſcantur. Nam vel ex perturbato ſpirituum motu fiunt, vel ex nimia eorum exinanitione, ſcilicet ob laborem immodicum, ob inediam, hæmorrhagiam ſeu ſanguinis fluxum &c.

De nervorum numero & origine.

315. MOtus omnes tum naturales, tum ſpontaneos in homine & in belluis a ſpiritibus animalibus in cerebro elaboratis, ac in nervos & muſculos influentibus proficiſci apud phyſicos & medicos ferme indubitatum nunc habetur: unde ad motus ſive naturalis ſive ſpontanei explicationem neceſſe eſt aliqua de nervis & muſculis ſubjicere iis, quæ de cerebro ac ſpiritibus animalibus ſunt tradita.

316. Nervus eſt corpus longum, teres & albicans ex multis filamentis contextum, quæ filamenta ab ipſo originis ſuæ puncto diviſa ad extremas & remotiſſimas corporis partes porriguntur. Cumque illorum ope ut ſæpius dictum eſt, objectorum externorum impreſiones ad cerebrum

rum uſque deferantur, idcirco ea excavata, hoc eſt, anguſtiſſimis meatibus inſtar tubulorum quorundam pertuſa eſſe oportet, ut ſpiritus animales libere a cerebro in omnes corporis partes defluant, & viciſſim reliquarum partium motus ipſi cerebro communicetur; ii tamen meatus omnem ſenſum fugiunt ſaltem in corpore humano.

317. Porro cum duplicis generis diſtingui ſoleant motus in animalibus, ſcilicet motus naturales & ſpontanei, ſeu voluntarii; ideo nervi qui motibus illis inſerviunt, quamvis omnes medullam oblongatam trajiciant, ex eaque proxime emergant, non eandem habere cenſetur originem. Etenim qui ad motus ſpontaneos pertinent, ii e cerebro oriri, qui vero naturalibus motibus ſunt deſtinati, e cerebello deſcendere judicantur. Cujus rei præcipua ratio eſt, quod inciſo, imo etiam amoto animalis cerebro cordis motus & reſpiratio adeoque vita adhuc remaneat; ſed ubi cerebellum ſecatur, ſtatim vitalis motus omnino ceſſent, & animal intereat. Ex quo colligi poteſt, ſpiritus in cerebro præparatos per medullam oblongatam in nervos, qui motus ſpontanei ſunt organa, profluere, eos vero qui in cerebro elaborantur, ad eas partes commeare, quæ ſolo materiæ impetu, aut effectuum æſtu

agitantur. Quodſi verum eſt, continua eſſe debet ſpirituum effluentia e cerebello, non item cerebro: quia motus naturalis v. g. motus cordis & arteriarum intermitti non poteſt, ut ſpontaneus. Sed jam nervorum conjugationes ſunt referendæ.

318. Septem duntaxat hujuſmodi conjugationes ſive paria veteribus innotuere. Sed recentiores Anatomici poſt clariſſimum Thomam Willis anglum doctorem medicum Oxonienſem decem nervorum conjugationes numerant. Prima conjugatio eſt nervorum olfactoriorum quos in multis animalibus, ut in bove & Vervece cavos eſſe manifeſtum eſt. Hos olfactui inſervire negant Anatomici complures, & olfaciendi munus quinto duntaxat pari tribuunt. Secunda conjugatio nervos opticos comprehendit. Tertia oculorum motores complectitur, qui nempe in oculorum muſculis diſperſi motum iis impertiunt.

Quarta conjugatio eſt patheticorum, qui ut ſunt affecta præcordia, ita oculos varie inflectere dicuntur. Quintum par in varias fibras diſtribuitur, quæ ad guſtum & olfactum præcipue pertinent, ſed ad præcordia etiam deſcendunt.

Sextum par ramum pro radice nervi intercoſtalis ſubminiſtrat, dum alter ramus qui

qui major eſt, in abductores oculi muſculos abit.

Septimum par duos habet truncos, quorum alter eſt mollior & præcipuum auditus organum: alter eſt durior, qui ad fauces, laringem, linguæ muſculos, labia, & alias oris partes mittit ſurculos.

Octavum par vagum dicitur, quoniam per præcordia vagatur non ſecus ac nervus intercoſtalis cujus origo ex quinti & ſexti paris ſurculis eſt repetenda.

Non par & decimum non ſecus ac 30. nervorum vertebralium e ſpinali medulla exortarum conjugationes in varios muſculos abeunt, ut motus ſpontaneos efficiciant.

Nonnulli undecimum par nervorum adjiciunt, ſed cum ii ex aliis nervis non proxime e cerebro oriantur, nihil eſt, cur diſtinctam ab aliis conjugationem conſtituere dicantur.

De muſculis.

319. His ita circa nervos obſervatis nonnulla de muſculis ſunt adjungenda. Id primo loco notandum duplicis generis muſculos ſolere diſtingui; alios nempe, qui nonnullas partes attrahunt, cujuſmodi ſunt muſculi orbiculares, ut

 ani

ani & veſicæ ſphinteres qui inſtar annulorum in ſeſe contrahuntur: alios vero qui oſſa, aliaſve partes adducunt, quibus ſui opponuntur Antagoniſtæ. In his diſtinguere ſolent Anatomici *caput* quod etiam principium aut origo vocatur; *ventrem* & *caudam*: quæ *finis* quoque aut *inſertio* nominatur. Hincque vulgo muſculum appellatum ferunt, quod inſtar muris excoriati, utrinque nempe circa caput & caudam ſit gracilis, medio vero corpore ſeu ventre tumidior ſit & amplior.

320. Definitur muſculus generatim pars organica & diſſimilaris motuum inſtrumentum. Dicitur primo pars organica & diſſimilaris, quoniam ex diverſæ rationis partibus conſtat nempe ex carne ſeu fibris carneis, ex tendine ſeu fibris tendineis, ex venis, arteriis, nervis & membrana tegente. Dicitur ſecundo motuum omnium inſtrumentum, quia omnis animalium motus muſculis perficitur. Sed qua ratione, conjicere tantum licet, non liquido declarare.

321. De muſculorum numero in corpore humano non conveniunt Anatomici, nam ſunt qui 434 tantum; ſunt qui 529. numerant, eoquodquidam muſculi compoſiti pro multis ſa nonnullis habeantur, ab aliis non idem. Quidam eorum movent caput, alii collum, alii

alii alias partes. Aliqui reſpirationi inſerviunt, ut diaphragma muſculi thoracis & abdominis, alii corpus erectum tenent, ut muſculi dorſi & lumborum: alii brachia, alii crura & pedes agitant. Ex muſculis pedis extenſioribus oritur validiſſimus tendo, quia calcanio ſeu oſſi calcis inſeritur, quique Achillis tendo nominatur. Sive quod in eo vulneratus Archilles occubuerit: ſive quod ante ſuam inſertionem nonnihil recedat a tibia, propter oſſis calcis, cui inſeritur, prominentiam, atque ita relinquat interſtitium, per quod Achilles Hectori lorum trajeciſſe fertur, cum eum devinctum & currui alligatum circum Trojæ mœnia circumduxit. Hæc de muſculis.

De motu naturali & ſpontaneo.

322. Motus in homine duplex diſtinguitur nimirum naturalis & ſpontaneus; hic ad nutum voluntatis, ille etiam invita voluntate, & ſola neceſſitate naturæ in nobis excitatur. Uterque ſimilibus organis, puta nervis, muſculis ſeu fibris muſculoſis indiget, ac ſpiritus animales requirit; ſed motus naturalis & neceſſarius per eos ſpiritus fieri dicitur, qui e cerebello citra voluntatis humanæ

juſſum deſcendunt, talis eſt in corde motus ſyſtoles & diaſtoles, de quo poſtea. Talis etiam eſt in æſophago, ventriculo & inteſtinis motus, qui *periſtalticus* ſeu *vermicularis* vocatur. Motus vero ſpontaneus ſeu voluntarius iis ſpiritibus acceptus refertur, qui e cerebro adlibitum voluntatis defluunt, cujuſmodi ſunt nutus capitis, linguæ motio in locutione, extenſio & contractio brachiorum & crurum in inceſſu, natatu aliiſque motibus voluntariis, ex quibus pendent habitus corporei.

De locutione.

323. SOlius hominis inter animalia omnia proprium eſt loqui ſeu ſermocinari. Ad locutionem autem multa conferunt organa; primo enim vox ipſa ſeu ſonus conſiſtit in aere, quem explodunt pulmones per *tracheam* ſeu aſperam arteriam, quique in faucibus laryngis ſeu gutturis ad epiglottidem alliditur, & os ſubit. Ac modo gravior eſt, modo acutior, prout laryngis oſtium magis minuſve patet. Deinde idem ſonus palati & dentium occurſu ac linguæ labiorumque muſculis varie inflectitur modificaturque, ut in ſyllabas velut in articulos diſtinguatur, ſed quommodo ſingulæ partes, quæ ſer-

ſermoni inſerviunt moveri , flecti ac torqueri debeant, ad ſingularum ſyllabarum & dictionum pronunciationem ſolus naturæ auctor perſpicit. Hic generatim tantum & velut in ſumma horum motuum artificium indicatur, ut ex opere opificis laudandi ſamatur occaſio.

De hominis inceſſu.

324. CUm hominis corpus erectum eſt, ac utroque pede ſuſtinetur, linea directionis (Mechan. N. 9.) intra pedes cadit. Cum vero incedit homo, pedem dextrum & ſiniſtrum alternatim movet, ac modo dextro pede, modo ſiniſtro nititur; itaque centrum gravitatis (Mechan. N. 6.) tamdiu fixo pedi incumbit, & tamdiu linea directionis per eum traducitur, donec ea promoto in anteriora corpore in alterum pedem transferatur. Ut autem promoveatur corpus, oportet, ut pes fixus extremis digitis ſolum attingat, illudque retropellat; unde ſi fallat veſtigium ut evenit in loco lubrico, vel in arena, vix ullus fit progreſſus, & magna accidit defatigatio. Pes ille fixus & poſterior acutum cum ſolo facit angulum & fœmur cum trunco corporis obtuſum (Geom. N. 11.) extenditur ergo

ergo poſtſterior pes, dum anterior flexis articulis coxendicis, genu ſeu poplitis & pedis ſuſpenditur: ac in anteriora productum calce terram attingit; ut viciſſim in ea ſiſtatur & corpus ſuſtineat.

325. Dum muſculi extenſores & flexores alternatim agunt, modo violenta non ſit motio, minus defatigamur, quam ſi ſtantes eodem loco conſiſteremus. Nam dum ſtamus, muſculi extenſores & flexores non alternatim ut in inceſſu, ſed continuo agunt, ne corpus, quod inſtabile eſt, & propter lubricam oſſium articulationem vacillat, in hanc aut illam partem labatur. Huc adde quod naturalis articulorum ſitus in cruribus & brachiis non ſit directus, ſed parumper inflexus. Unde cum in lecto jacemus, non omnino productis cruribus, ſed paululum inflexis decumbimus.

326. In ſuperficie horizontali facilis eſt inceſſus, quod pedum articuli non multum inflecti debeant, totaque corporis moles oſſibus velut columnis ſuſtineatur; ſed aſcenſus per gradus & ſcalas laborioſus eſt ac moleſtus, quia magnopere incurvandi ſunt articuli pedis antcedentis, qui nempe in altiorem gradum eſt ſubvectus; deinde iidem magna vi muſculorum extenſorum, non vero columnarum oſſearum ſunt explicandi, ut corpus attollatur.

Ean-

Eandem ob cauſam aſcenſus per ardua & acclivia oneroſus eſt. Præterea plantæ pedum in loco acclivi acutos cum tibiis angulos efficiunt. Nec proinde firmiter ut in plano horizontali fulciuntur. In deſcenſu per loca declivia plantæ pedis ſolo innixæ obtuſos cum cruribus faciunt angulos, quod etiam laborem parit.

De ſaltu.

327. Quamdiu homines recto ſtant ſitu, extenſis nimirum pedum articulis, ita ut centrum gravitatis tota longitudine tibiæ ac fœmoris a terra diſtet, quemcunque adhibeant conatum, ſaltare non poſſunt: ſed ubi flectuntur cruris, poplitis & pedis & articuli, ita ut centrum gravitatis propius ad terram accedat; tum ſi magno impetu contrahantur muſculi extenſores, corpus ſaliendo ſurſum extollitur. Quemadmodum cum flectitur arcus, & alterum ejus extremum terram contingit, alterum vero manu comprimitur, ſi manum removeas, ipſe ſurſum exilit. Etenim ſublata premente potentia arcus ſeſe explicare vi ſua elaſtica nititur: cumque pars illa, quæ terram tangit, illam repellere nequeat, neceſſe eſt, ut ipſius centrum gravitatis altius efferatur, & arcus

arcus integer cum eo ſurſum exiliat.

328. Quædam animalia bruta, & ex inſectis nonnulla omnium pedum aut ſaltem poſtremorum articulos tenent inflexos; atque ideo omni tempore ſaltare poſſunt, ſed tamen cum longiorem ſaltum aggreduntur, tum plus ſolito eos incurvant. Quæ pedibus longioribs inſtructa ſunt, longius poſiliunt. Reptilia quæ pedibus carent, non ſaltant, niſi ſpinam hinc inde inflectant.

329. Curſus ſaltum adjuvat; unde qui foſſam tranſilire volunt, e loco remotiori curſum inſtituunt, & ſaltus fit vehementior. Hinc etiam per acclivia facilius aſcendimus, cum prævio curſu ad id nos comparavimus: nam prior impetus per ſecundum non extinguitur, ſed eidem vires addit.

De hominis natatu.

330. QUa arte piſces natent antea dictum eſt, (N. 282. 283.) itaque de hominis natatu hic agendum. Ac primo quidem obſervamus corpus humanum ab æquali aquæ volumine non multum pondere diſcrepare, ſed cum natamus, caput extra aquam exterimus; unde minus eſt aquæ volumen quo libramur, quam corporis noſtri moles: & conſequenter in aquam demergeremur, niſi ſpirando intra

intra pulmones duceremus aerem, quo amplificatur corporis noſtri volumen, & gravitas & relativa ſeu cum aquæ pondere comparata minuitur. Deinde natator non tantum aquam pedibus concutit & repellit, ut ipſe motu horizontali promoveatur, & novis aquæ partibus continuo applicetur, ſed præterea, ut ejus deſcenſu magis obſiſtat aqua, corporis molem dilatat, ſive cum extenſis & in orbem motis brachiis ranarum inſtar aquam dividit; ſive cum brachia alternatim producendo & contrahendo eandem ſecat, ſive cum illam utraque manu, fere ut canes ſolent, percutit, ſive denique cum ſupinus in ea jacet, eamque anatum more retroagit; hæc enim omnia ad hominis natatum conducunt, quæ ad alia terrena animalia ſuo modo poſſunt transferri.

De habitibus corporeis.

331. SI ſæpius ad eaſdem corporis partes determinatus fuerit ſpirituum animalium motus, ibi vias ſibi latiores aperiunt; hinc habitus corporeus ſive operandi facilitas naſcitur: ut in iis, qui diu organa muſica pulſarunt, aut cuivis alii excercitationi operam dederunt, liquido cernitur. Sed ſi veſtigia illa aut meatus rurſum occludantur, vel quavis ratione impe-

impediantur, habitum quoque vel omnino deleri, aut ſaltem imminui probat experientia.

De affectibus animi.

332. Affectus ſeu paſſiones animi ſunt motus animæ, qui a ſpirituum commotione procreantur, foventur & roborantur.

333. Sex numerari poſſunt ejuſmodi affectus ſimplices & primitivi, ſcilicet *admiratio*, *amor*, *odium*, *cupiditas*, *gaudium & triſtitia*, ex quibus cæteri oriuntur. Nam ubi primum res aliqua nova & inſolita ſenſibus obſervatur, tum illius ſpecies imprimitur cerebro: ad eam ſpiritus confertim irruunt, ac mens in illam diutius intenta quodamodo ſuſpenditur, & in illius perceptione detinetur: hinc naſcitur primus omnium affectus admiratio. Deinde rem illam vel tanquam nobis convenientem & gratam, vel tanquam ingratam & repugnantem intuemur. Si priori modo eam ſpectemus, oritur amor: ſi poſteriori, odium excitatur.

Præterea illius rei vel adipiſcendæ ſi bona ſit, vel declinandæ ſi ſit noxia, deſiderium ſeu cupiditas ſequitur. Tum ſi aut bona comparetur, aut mala removeatur fit gaudium ſeu lætitia. Tandem ſinec acquiratur ut bona, nec arceatur ut mala, trunc

tunc animum occupat triſtitia. Unde patet ſex eſſe primarios animi affectus.

334. Hi affectus non in corde, ut multis viſum eſt, ſed in cerebro excitantur. Nam motus cordis non poteſt aliunde provenire niſi a ſpiritibus e cerebro in cor delapſis. Siquidem cerebrum omnium arctiſſime cum animi cogitationibus conjungitur, & in eo omnes nervi ſive vaſa ſpiritus deferentia coeunt (N. 308.) ſed jam de affectibus animi ſimplicibus ſingilatim.

335. Admiratio eſt quædam animi ſuſpenſio, qua totus in rei inſolitæ conſideratione defixus hæret animus. Itaque in admiratione ſpiritus animales magna copia in eam cerebri partem, in qua rei, quam admiramur, exaratum eſt veſtigium, deinde in eos etiam muſculos feruntur, qui ſenſuum organa circa eam rem tenſa detinent. Ex quo fit, ut illa organa in eodem ſitu conſerventur, dum ſiſtitur ipſa mens, & rem attentius conſiderat. Hoc autem admitationi ſpeciale eſt, quod nulla in corde & ſanguine cum ea ſimul contingat mutatio, prout cæteris affectibus evenit. Hujus rei ratio eſt, quod non ſpectet objectum tanquam nobis bonum aut malum, ſed ſolumodo ut extraordinarium; quod proinde cerebrum quidem afficit, in quo viget perceptio; minime vero appetitum ſentientem, aut cordis

 motum

motum excitat. Magnam tamen huic affectui vim ineſſe comperimus ; nam tantus nonnunquam fit ſpirituum concurſus in eam cerebri partem, quæ mirabili objecto percellitur , & in ea organa , quæ admirationi inſerviunt , ut corpus ſtet immotum , propterea quod nulli ſpiritus in alias ejus partes tendant , quibus ipſius ſtatus alio deflectatur. Hinc naſcitur ſtupor ſeu admirationis exceſſus , quo ligantur ſenſuum functiones & mens attonita nihil fere percipit , ſeu munus omne cogitandi in ſe ſuſpenſum experitur. Exceſſus quidem ille noxius eſt & malus ; ſed ipſa admiratio remoto exceſſu plurimum habet utilitatis , quatenus mentem in rei cujuſpiam conſideratione attentam retinet, ejuſque attentionem auget , & confirmat. Hinc enim fit , ut hujus rei ſpecies altius cerebro imprimatur , & conſequenter memoriæ tenacius hæreat , ac penitus omni ex parte circumſpiciatur. Quod quidem ad veritatis inquiſitionem & diſciplinarum incrementum non mediocriter conducit. Modus tamen admirationi & ipſi inquiſitioni conſtituendus eſt.

336. Ex admiratione plures naſcuntur affectus. Nam ſi rem quandam miramur, quæ magna nobis & excellens apparet , tum eam plurimi facimus , ſi econtra videatur exigua & vilis illam deſpicimus & contem-

contemnimus, quocirca ſi quis propriam excellentiam plus æquo admiretur, altiorem, quam par eſt, de ſe exiſtimationem concipit, quæ ſæpe cum aliorum deſpicientia & contemptu eſt conjuncta. Econtrario fieri poteſt, ut ad infirmitatem noſtram & defectus qui nobis inſunt, fortius attendentes, demiſſius quam par eſt, de nobis ſentiamus; magnaque erga alios veneratione ſeu reverentia teneamur. Eſt autem viri magnanimi ſeu generoſi declinare hinc faſtum ſeu ſuperbiam, hinc abjectionem, ſeu nimiam animi demiſſionem. Etenim vera humiltas quæ Chriſtianis proponitur, non obſtat, quo minus quis dotes, quas habet naturales, tanti faciat, quanti ſunt faciendæ; dummodò de iis minime glorietur, eaſque non a ſeipſo, ſed ab auctore ſuo profectas agnoſcat. Cum vero nulla laude dignum ſe ſentiat, niſi quatenus conceſſis ſibi donis & præſertim libera, facultate agendi, vel non agendi ad libitum, ea qua par eſtratione utitur; eamque facultatem in aliis non ſecus ac in ſeipſo vigere intelligat; idcirco neminem deſpicit aut aſpernatur: quoniam omnes ea parte qua laudem promereri poteſt, ſibi æqualeseſſe fatetur; ſed nec aliis invidet, nec ingenium, vel nobilitatem, vel divitias, vel cætera id genus: quoniam hæc

omnia non propter ſe, ſed tantum propter bonum eorum uſum laudanda, ac in pretio habenda judicat. Unde ſi quem videat ejusmodi bonis bene utentem, hunc vere apud ſe æſtimat, ac diligere paratus eſt. Si vero contra, ad ipſum ſpernendum & odio habendum inducitur.

337. Cum objectum quoddam non tantum in ſe bonum atque perfectum, ſed etiam bonum nobis & conveniens videtur, quadam in ipſum propenſione ſeu amore naturaliter inclinari nos experimur. Sed hic amor vel pacatus eſt, & tranquillus qualis qui circa res ſpirituales verſatur, vel paulo eſt incitatior, qualem circa bona ſenſibilia in nobis excitari ſentimus. Prior inclinatio voluntatis, poſterior animi affectus nominatur.

338. Amor igitur hoc loco eſt quædam animi commotio ſpirituum animalium motu excitatus, qua quiſque cum objecto ſibi convenienti & amato conjungi cupit: ut viciſſim per odium ab eo quod ſibi inviſum eſt, recedit; quippe amamus id quod bonum, id eſt quod pulchrum quod delectabile & quomodocunque conveniens nobis videtur. Econtrario quod malum, id eſt, turpe, quod ingratum, aut quovis modo judicamus noxium, averſamur. Itaque proprius amoris affectus in eo conſiſtit, quod nos rei amatæ, quaſi

quaſi foret noſtri pars altera, veluti junctos coſideremus.

339. Hinc ſane amoris affectus eſt gratiſſimus, unde ſi attendamus ad ſanguinis motum qui cum eo conjungitur, inveniemus arteriarum pulſum æqualibem eſſe, ſed ſolito intenſiorem ac robuſtiorem. Quare dulcis in pectore ſentitur calor; prompte in ſtomacho digeruntur cibi & corpus in eo ſtatu collocatur, quo nihil amanti videatur difficile; ideoque utiliſſimus valetudini judicandus eſt amor; quippe qui mentis ſimul & corporis vigorem importat.

340. Verum *hæc quæ memoramus* amori conveniunt, cum ſolus animum occupat; non autem cum vel effuſa lætitia vel ardentiori cupiditate, vel metu, vel aliis affectibus eſt ſtipatus; hinc enim varia in corde in jecore, in pancreate, in liene, aliiſque viſceribus accidit mutatio, prout quivis affectus exigit, qua pulſus æquabilitas turbatur. Nam ut ſanguinis & ſpirituum motus formam animo conceptam ſequatur, & cum affectu dominante conveniat, plurimi nervorum ramuli per viſcera ſparguntur, quibus vel exprimuntur diverſi generis humores, ut cum ſanguine permixti fermentationem excitent: vel ſtringuntur vel occluduntur vaſorum oſtiola, ut eorum humorum fluxus prohibeatur

aut ſanguinis curſus retardetur.

341. Amori contrarium eſt odium; quamobrem ſi quis odii affectu moveatur, pulſum habet inæqualem ac debilem, calor aſper & pungens pectus lancinat: ceſſat ab officio ſtomachus, crudique & indigeſti cibi vel nauſeam pariunt, vel in pravos vitiatoſque humores faceſſunt.

342. Porro multa ſunt inter res amabiles diſcrimina, unde multæ quoque occurrunt in amore differentiæ. Nam e. g. idcirco tantum ambitioſi appetunt honores, avari divitas, ebrioſi vinum, ut iis fruantur: adeoque ipſorum amor vere eſt amor concupiſcentiæ, cum nihil aliud cogitent, niſi ut concupiſcentiæ indulgeant. At bonus parens liberos propter liberos ipſos, ut verus amicus amicos propter ipſos amat, id eſt, non ut quidquam ab iis conſequatur; ſed tantum quia ipſi chari ſunt & accepti: adeo ut illorum utilitatem & ſalutem propriæ utilitati & ſaluti ſæpiſſime anteponat. Hic amor purus eſt, non aliis affectibus puta cupiditati vel ſpei admixtus. Qod ſie res infra nos poſitas amamus, ut domum, equum, florem, affectus ille generale nomen amoris: ſi homines nobis æquales diligamus, a quibus redamemur, amicitia eſt; ſi Deum, ſi principem, ſi paentes, ſi patriam, quibus inferiores ſumus, pietas nominatur.

343. Diver-

343. Diverſa pariter ſunt odii objecta. Nam ſi malum quod odimus ſit oppoſitum ei bono, in quo nobis complacemus, tum illud generale odii vel averſionis nomen conſervat. Si oppoſitum ſit pulchro, ſive ſi fœdum aut deforme, ab eo abhorrere dicimur.

344. Cupiditas ſeu deſideſium prout eſt animi affectus, definiri poteſt, animi motus ſpirituum animalium agitatione tanquam occaſione determinatus, quo impellimur ad volendum in futurum tempus id quod nobis conveniens videtur. Non enim tantum abſentis boni præſentiam cupimus, ſed etiam præſentis ſtabilitatem & permanſionem. Quin & ipſius mali ſive præſentis ſive impendentis abſentiam expetimus; quippe eodem motu proſequimur bonum, & fugimus malum ipſi contrarium. v. g. Si quis quærat divitias, fugit paupertatem: Siquis averſetur morbum, quærit ſanitatem.

345. Igitur cum bonum amemus, & oderimus malum, ſatis eſt illius acquiſitionem, & hujus fugam nobis poſibiles videri, ut excitetur cupiditas. Quare ſi conſecutionem boni & fugam mali tanquam faciles ſpectemus, naſcitur ſpes, ſi ut difficiles, oritur metus ſeu timor. Cum ſpes humana eſt, mutat naturam, & ſecuritas

vel fiducia nominatur. Item timor ſummus fit deſperato.

346. Gaudium quatenus eſt animi affectus, recte definitur, jucundus animi motus occaſione boni ſenſibilis, cujus ſpecies in cerebro eſt impreſſa, excitatus. Ex oppoſito, triſtitia eſt moleſtus languor quo animus propter malum præſens affligitur. Interdum accidit ut vel gaudii vel triſtitiæ ſenſu afficiamur, etiamſi hujus cauſam diſtinctam non advertamus; nempe cum impreſſio boni vel mali in cerebro facta ipſam latet animam. Sic ubi admodum ſani & valentes ſumus, vel cum cœlum ſolito ſerenius eſt, quandam ſentimus hilaritatem, quæ non a mente, ſed a corpore ut ab occaſione proficiſcitur. E diverſo ſi corpus male ſe habeat, vel nubilum ſit cœlum, tum mens quoque propter arctam ipſius cum corpore ſocietatem nubila eſt ac triſtis, quamvis triſtitiæ cauſam non percipiat. Certum tamen eſt, ſine quadam impreſſione boni vel mali, qua tangimur, nullum nobis eſſe gaudii hujuſmodi vel triſtitiæ ſenſum. Verum ea eſt mentis cum corpore conjunctio, ut ipſa per corpus tangi, atque excitari amet; dummodo tactus ille non ſit violentior; eique ſine ullo ſui detrimento corpus reſiſtat. Hinc etiam perſuaſum ſit menti, corpus, cui conjuncta eſt, in ſtatu laudabili & firmo eſſe collocatum, idque mens tanquam

tanquam ſibi proprium propter ſuam cum eo neceſſitudinem conſiderat, atque ita hic motus a natura eſt inſtitutus, ut mentem juvet ac grate afficiat.

347. Ex quo liquet, cur non tantum eos motus quæramus, qui gaudium ex naturæ inſtituto producere ſolent, ſed illos etiam ſectemur, qui triſtitiam afferunt, nam ii motus nos tangunt quidem, at non vulnerant. Imo in omni affectu etiam in ipſa triſtitia ſuavitatem quandam intimam ſentimus, eo quod talis ſit ſpirituum & ſanguinis motus, taliſque totius corporis diſpoſitio, qualem affectus dominans requirit. Ideoque triſtitiam noſtram libenter deguſtamus, nec pati poſſumus in luctu, ut ab objecto lamentabili avocetur animus. Durius quippe ſuſtinendum eſſet certamen, ſi mens reſiſteret impreſſioni corporis ex opinione boni vel mali ortæ, nec ſe motuum naturalium legibus permitteret.

348. Hinc petenda ratio, cur adeo nobis dulce ſit vel lugubres muſicorum cantilenas audire, aut deplorandam hominum injuſte vexatorum ſortem in theatro ſpectare; mens impreſſionem in corpore factam libenter ſequitur, eaque veluti titillatur.

349. Ex eodem principio manat delectatio illa ſumma, quam ſentimus tum in

commemoratione periculorum, ex quibus olim feliciter evaſimus; tum in recitatione eorum, quæ dicta aut facta recordamur ab amicis, propinquis, & iis omnibus, qui chari nobis fuerunt; in his quippe omnibus refricatur nobis memoria eorum, quæ meminiſſe nunc juvat: ſive quia pericula longe a nobis receſſiſſe gaudemus, ſive quia dilectarum nobis perſonarum deſiderio tangimur, earumque proinde imagines non ſine gratiſſimo voluptatis ſenſu menti noſtræ præſentes ſiſtimus.

De ſenſibus externis, eorumque organis & objectis.

350. Quinque vulgo numerantur ſenſus exteriores, qui omnes paſſivi ſunt in ipſa ſenſatione; ſiquidem omnes ab objectis tantum moventur: nec quidquam circa ea operantur: nam lumen & colores viſum afficiunt: ſonus auditum percellit, guſtus & olfactus ſaporibus & odoribus titillantur, aut læduntur; tactus denique qualitatibus tactilibus nempe calore, frigore, aſperitate &c. varie commoventur. Ut attendenti manifeſtum eſt.

351. Senſatio non fit per ſpecies ut vocant *intentionales* ab objectis externis in ſenſuum organa immiſſas & impreſſas: nam

nam objecta utpote intertia ejuſmodi ſpecies ſive imagines producere nequeunt nec magis datur locus ſpeciebus expreſſis cum ſenſus ſint paſſivi, & proinde nihil efficiant, nec nullam rerum imaginem exprimant, ſed objecti ſenſibilis perceptio in ſenſuum exteriorum organis inchoatur; nam in illa vim ſuam objectum primo exerit; quatenus in nervos iis organis contentos, & ſpiritibus plenos incurrit: in cerebro percipitur ſenſatio, nam occaſione motus ſpirituum animalium nervis contentorum & impreſſionem ad cerebrum deferentium anima ad percipiendum determinatur. Quamobrem ſi impreſio facta in ſenſuum organis ad intimas cerebri partes non perducatur, tum perceptio non eſt perfecta. Hæc de ſenſibus in genere; nunc de ſingulis ſpeciatim & quoniam tactus latiſſime patet, utpote per totum corpus ad animalis tutelam diffuſus, ab illo ducendum initium.

352. Tactus definiri ſolet ſenſus externus circa qualitates tactiles, puta circa calorem, frigus, humorem, ſiccitatem, &c. occupatur.

353. Tactus organum videtur eſſe cutis extima, aut potius ea corpora, quæ cutem inter & cuticulam interjecta *papillarum nervoſarum* nomine a Malpighio donantur. Siquidem hæ papillæ nerveæ aut cutis

cutis extima qualitatibus tactilibus primum afficiuntur ; cutis enim eſt contextum quoddam non tantum ex venarum & arteriarum , ſed etiam maxime ex nervorum ramulis, qui nempe ab objectis exterioribus in partibus ſuis extremis ſeu papillis commoti impreſſionem in ſe factam ad animæ ſedem ſpirituum ope tranſmittunt. Hæ papillæ etiam ſine microſcopio in quibusdam animalium partibus v. g. in bovis vel ſuis naribus apparent, primumque in pede ſuis, agni, & aliorum quorundam animalium evulſis unguibus fuere detectæ. Nihilque aliud eſſe videntur, quam quædam nervorum propagines e muſculorum fibris profectæ, per quas proinde ſenſatio ad animæ ipſius domicilium traducitur. Hinc eſt, quod in planta pedis, vel in vola manus adeo ſit exquiſita ſentiendi vis ; nam frequentiores iis partibus majoresve inſunt papillæ, quæ a corporum qualitatibus nimirum duritie, aſperitate, mollitie &c. perculſæ vividiori voluptatis aut doloris ſenſui in iis partibus vel in titillatione vel in punctione occaſionem præbent. Voluptatis enim & doloris ſenſus tametſi prorſus diverſi, ab iiſdem fere cauſis, nempe ab illarum papillarum motione aut compreſſione oriuntur. Si enim papillæ paulo vehementius premantur vel agitentur, tum ſequitur dolor, ſive moleſta

quæ-

quædam ſenſio ex corporis læſione profe-ćta; ſed ſi ſpiritus placidiori & æquabiliori motu agantur, ut in titillatione fieri ſolet, aliquem voluptatis ſenſum ſeu gratam ſenſionem in mente procreabunt. Adeo ut titillatio & vulneratio ſeu voluptas & dolor corporis non niſi ſecundum magis & minus inter ſe differant. Idque non tantum in qualitatibus, ſed in ſaporibus quoque & in odoribus aliiſque qualitatibus obſervari poteſt; nam eæ qualitates majori aut minori motu vel partium copia, aut defectu ſenſuum organa modo lædunt modo delectant.

354. Cum guſtus ſit quædam tactus ſpecies, ipſius non ſecus ac tactui conjungi debet objectum, ut ab eo moveatur, ſi objectum illud vel quantitate vel qualitate peccet, organum offendit; ſi vero in ratione juſta ſit poſitum, gratiſſimum ipſi eſt futurum.

355. Organum guſtatus linguam eſſe fatentur omnes; ſed quibus maxime linguæ partibus contineatur, non perinde omnibus eſt notum, nec aliter quam explorata linguæ ſtructura poteſt definiri. Lingua igitur eſt muſculus quidam innumeris propemodum fibris varie inter ſe implexis conſtans, ut ſeſe contorquere, ac in omnem partem movere queat. Tres in ea reperiuntur membranæ: prima eſt intima quæ cuticulæ loco eſſe poteſt, Secunda illi

illi ſubjecta reticularis eſt, variiſque foraminulis pertuſa. Tertia aut infima eſt tota nervoſa, ex eaque plurimæ prodeunt papillæ nerveæ, quæ & reticularem membranam trajiciunt, & ad extimam uſque linguæ ſuperficiem appellunt. Ut vero tactum in papillis nerveis, quæ extra cutem intimam exurgunt, excitari oſtendimus, ſic etiam guſtum in linguæ papillis nerveis ab intima illius membrana nervoſa prodeuntibus, & in intima illius ſuperficie aſſurgentibus fieri exiſtimamus. Nam hæ papillæ nerveæ corporibus ſapidis commoventur, motionemque ad cerebrum uſque tranſmittunt; cum nihil eſſe videantur, quam quædam nervorum progagines, quæ ortum ducunt a cerebro. Hinc in apice & radice linguæ admodum exquiſitus eſt ſenſus, quod ibi magis confertæ ſint ac veluti diſſeminatæ papillæ, quæ generoſo vino, aut ſpirituoſo ac penetranti liquore in deliquio perfuſæ animum revocant, dum ſpiritus in nervis concluſi novo motu a ſubtilibus ac penetrantibus vini particulis percelluntur; qui motus ad cerebri ipſius medullam & animæ ſedem momento fere pertranſit, mentemque alio abductam, aut quodammodo ſopitam excitat.

356. Nec tantum guſtatu animus ex defectione recipitur, ſed etiam olfactu.

Nam

Nam & odoribus magna vis ineſt, ut ſpiritibus animalibus motum reſtituant: magnaque inter guſtatum & olfactum intercedit cognatio. Quin ſi nonullis credamus ſolius fere guſtatus gratia conceſſus nobis fuit odoratus, ut nimirum quæ guſtanda ſunt, prius olfactu explorentur. Unde etiam ramuli ex quinta nervorum conjugatione derivati ad utriuſque ſenſus organa producuntur.

357. Olfactus organum in tenui membrana interiores narium anfractus ſeu lamellas oſſeas & cartilagineas obducente ſitum videtur. Nam in tenui illa membrana innumeræ ſparguntur fibrillæ, quas halitus odoriferi percellunt, hinc lamellæ iſtæ cartilaginoſæ numeroſiores ſunt in iis animalibus, quæ olfactu magis pollent, ut in cane venatico; pauciores vero in homine, cujus olfactus eſt robuſtior. Nunc de guſtus & olfactus objecto.

358. Sapores & odores una conjungo, quoniam ii iiſdem fere principiis conſtant; nec aliud fortaſſe inter eos diſcrimen intercedit, quam quod actuoſæ ſenſumque moventes particulæ ſint in odoribus tenuiores quam in ſaporibus: ambo enim in particulis ſalinis & ſulfureis ſeu oleoſis conſiſtunt, quibus guſtatus & olfactus organa vel jucunde vel moleſte afficiuntur.

359. Sa-

359. Sapor in figura & motu particularum præſertim ſalinarum & oleoſarum ſapidi corporis collocati videntur. Nam motus & figura harum particularum vel ſuaviter vel meleſte guſtatus organum ſeu linguam afficiunt. Sic enim ſi corpus ſapidum linguæ papillas nervoſas ex intima illius membrana prodeuntes pungit ac vellicat, tum acer dicitur illius ſapor, qualis ſentitur in pipere, ſinapi, allio, &c. ſi linguam corrodit aut ſalſus eſt, ut ſal, aut acidum, ut acetum &c. Si linguæ texturam leniter ſolvit, ac penetrat, dulce vocatur, ut mel & ſaccharum: ſi linguam ſtringit, acerbum & acutum appellatur, acerbitatem immaturis fructibus tribuunt, a quo ſapore non multum diſſimilis eſt auſterus, aut acutus: ſi linguam abſtergit, & quodammodo everrit, amarum dicitur, ut abſinthium.

360. Eas autem particulas eſſe ſalinas aut oleoſas, ſeu ſulfureas, plurimis probatur experimentis, primo enim corpus aliquod inſipidum eſſe obſervatur, cum omni ſulfure & ſale eſt deſtitutum, ut in aqua experiuntur omnes. Secundo a particulis ſulfureis & ſalinis omnia pœne ſaporum diſcrimina oriunda videntur, ut in dulcedine & amarore præſertim intelligi poteſt. Tertio ubi ſales abundant, ibi ſaporem eſſe nemo diffitetur. Sed ſi ſpiritus ſalini

ſalini tenuiores ſint, eamque efficiant aciditatem, quæ dulcedinem prævertit, ut in malis hetruſcis: ii putredinem non inhibent: ſecus evenit ubi aciditas dulcedinem conſequitur ut fit in acetoſis liquoribus; non enim a ſpiritu tenuiori, ſed a ſale fluido eoque craſſiore dimanat hæc acciditas.

361. Odor in profluvio quodam ſubſtantiali ſulfureo pariter & ſalino, ſed longe tenuiori quam ſapores conſiſtere videtur; nam profluvium ſubſtantiale ſalinum & ſulfureum membranam illam ſeu olfactus organum exagitat & movet, ut ſatis quiſque intelligit, ſi animum velit advertere; primo enim profluvio ſubſtantiali opus eſt, ut odor percipiatur, cum aliter corpus odoriferum olfactus organo conjungi nequeat, cumque odor temporis lapſu prorſus diſſipetur: ſecundo profluvium illud ſalinum eſt & ſulfureum, cum eæ quæ ſalino & ſulfureo abundant plus odoris fundere animadvertamus, quam cætera ut accenſo pulvere pyrio in thure & ſuccinis omnibus teſtatur experientia.

362. Spiritus autem illos in odoribus tenuiores eſſe quam in ſaporibus inde oſtenditur, quod tenuius ac delicatius organum, nempe inferiorem narium membra-

nam quæ linguæ papillis multo delicatior eſt, commovere & excitare debeant, unde craſſiores ſpiritus eam membraniam offendunt, tenuiores vero demulcent, præſertim ſi a corporibus paulo remotioribus emittantur. Hincenim putreſcens caſeus nares offendit, non linguam.

363. Spiritus illi ſi intra corporum odoriferorum particulas involuti ſint, nullum ſpargunt odorem, ideoque roſa primo mane dum adhuc rore perfuſa eſt, ipſiuſque pori prorſus occluduntur, nihil olet. Sed ubi ſolis radiis fuit calefacta ac diſcuſſo rore meatus illius aperti ſunt, jucundum prorſus odorem circumquaque diffundit.

364. Quocirca fermentatione nonnunquam opus eſt, ut ſpargatur odor; quod quidem unguentarios non latet. Sic *ambra* & *cibeta* ut vocant, ſi ſeorſim ſumantur nihil gratum ſpirant. Sed ſi ſimul permiſceantur, & fermenteſcant, hinc gratiſſimus exorietur odor. Sic etiam *moſchus* purus (id eſt, ut vulgo dicitur colluvies ſanguinis quæ ex veſicula annexa umbilico cujuſdam animalis cervo non abſimilis, cornibus tamen carentis depromitur) nihil fere olet ſi aliquot ſpiritus roſacii perfundatur guttis, tum brevi fermentatione odorem fundet ſuaviſſimum.

365. Quin

365. Quin etiam nonnulla ſunt, quæ dum putreſcunt, hoc jucundius olent; nam in iſta putrefactione aut fermentatione ſpiritus craſſiores, qui olfactus organum lædebant, magis magiſque attenuantur: & cum ſubtiliores ſint effecti idem organum ſuaviter demulcent. Id obſervare licet in quorundam animalium excrementis, v. g. in martis villaticæ ſtercore, in *cibetæ* odoramento, in moſcho & aliis hujus generis. Ut autem iſta promoveatur fermentatio, qui moſchum ex Indiis ad nos avehunt, ubi odorem omnem ex eo exhalatum percipiunt, ipſum in locis graveolentibus & urina fœtidis per aliquod temporis ſpatium exponunt, ut odorem ipſi ſuum reſtituant.

De aure.

366. Auris ſtructura adeo miranda eſt, ut omnes illius partes ſatis acurate exprimi ſit impoſſibile. Partes autem præcipuæ ſunt tres ſpecus, aut cavernulæ. Prima pars auriculam ipſam aut anteriorem cavernulam quam vocant *concham* ſeu *meatum auditorium* continet. Auricula ſeu auris exterior cartilaginea eſt, & expanſa ad ſonum excipiendum; hinc

quibus reſecta eſt auricula ii obſcurioſius & confuſius audiunt.

Concha ſeu meatus auditorius per varios flexus & ſpiras ad tympanum uſque porrigitur. Anfractuoſæ illæ ſpinæ ac flexus vehementiori aeris motui obſtant, ne confertim irruens timpani membranam lædat. In his quoque anguſtiis flavus aliquis, bilioſuſque humor ab arteriolis exſudans colligisur, qui a ceræ ſimilitudine *cerumen* dicitur. Eoque velut glutine ſeu fulcro ſi quæ forte ſubeant animalcula, conſtringuntur, nec ultra progredi queunt. In fine iſtius prioris meatus, & initio ſpeluncæ ſubſequentis occurrit tympani membrana ſubtilis, ſicca, & tenſa, annulo cuidam cartilagineo & oſſeo ſic alligata, ut tendi nonnunquam; aut relaxari poſſit. Sed iſte annulus in ſolis infantibus recens natis, non in ætate provectioribus ab oſſe tympanorum divelli poteſt. Secunda auris pars ſeu cavernula, quam Anatomici noſtri *timpanum* vocant, ex utraque parte membranis inſtar vulgaris tympani eſt obducta. In ea tria continentur oſſicula, malleolus, incus, eſt ſtapes, quæ ad tenſionem & relaxationem membranæ timpani ſunt comparata. Adeo autem libera eſt & expedita eorum inter ſe articulatio, ut malleolus a ſuis muſculis hinc inde trahatur,

&

& tympani membranam modo tenſiorem modo laxiorem efficiat, ut fortius debiliusve aeris impulſiones excipiat iiſque afficiatur. Secundam hanc auris cavernulam innato ſive implantato aere plenam putabant veteres, ſed immerito; nam meatus, qui aquæductus dicitur ab ipſa in palatum aperitur, ut aeri tam ad ingreſſum, quam ad egreſſum per os ipſum pateat aditus. Priori membranæ timpani duæ aliæ ex altera parte opponuntur, quibus obducuntur duæ feneſtræ, altera rotunda altera ovalis, per quas ſonus ſeu aeris fremitus in tertiam auris ſpecum traduci dicitur.

Tertia illa auris ſpelunca labyrinthum & cochleam complectitur; labyrinthus ita nominatus fuit a Falopio, quod in ſemicirculis oſſeis ſic excavatus ſit, ut ex majori illius cavitate, cui *veſtibuli* nomen indictum aliæ omnes cavitates oriantur, in eamque abſolutis gyris tandem deſinant. Intima hujus cavernulæ pars eſt cochlea, cujus ductus in principio amplior eſt, tum magis contrahitur & in ſpiras cochlearum inſtar cotorquetur. Iam vero cum nervi auditorii qui ſeptimam conjugationem efficiunt, ut antea dictum eſt, (N. 318.) in duas partes, alteram molliorem, duriorem alteram ab initio dividan-

 tur;

tur; pars illa mollior ad labyrinthum uſque penetrat, tum in plures ramulos diſtributa ad tres ſemicirculos oſſeos, ſuperioremque & inferiorem cochleæ partem extenditur, ac præcipuum auditus organum nunc eſſe creditur. Sonus namque ſeu tremulus aeris motus in titllatis nervi auditorii fibris ita recipitur, ut ad cerebrum uſque & animæ ſedem traducatur: non enim aliter quam per nervos ſeu potius per ſpiritus animales in nervis contentos externorum objectorum impreſſiones ad cerebrum deferuntur.

367. Sic igitur auditionem in nobis fieri exiſtimamus. Primo aer cerebris ac repetitis ſuccuſſibus agitatur & per anteriorem aeris meatum ſeu concham ſubiens ad tympani membranam appellit, eamque exagitat. Secundo membrana illa ſuccuſſa aeri in ſecunda cavitate contento, quem ingenitum aut implantatum veteres dicebant, eundem motum impertit. Tertio idem motus per feneſtras in labyrinthum & cochleam tranſmittitur, ubi nervi auditorii fibrillis communicatur, ſicque ad animæ ſedem traducitur. Auris autem, uti & reliquarum humani corporis partium ſtructura non tam figuris æri inciſis quam oculari inſpectione diſcenda eſt.

368. Sonus

368. Sonus nihil aliud eſt quam tremulus aeris motus ; talis enim motus ſoni perceptionem ſemper excitat. Nulluſque abſque eo tremore ſeu ſuccuſſu aut reciproco motu percipitur ſonus , ut inductione & experimentis compertum eſt.

369. Primo enim ambæ manuum volæ in ſeſe mutuo celeriter impactæ aerem , qui intra ipſas continetur , cum impetu extrudunt : ille vero vi ſua elaſtica regreditur , & per breves itus & reditus ſonum edit , modo majorem , modo minorem , prout promptius vel minus celeriter fuerit impulſus , nam ſi lente omnino una manus in alteram immitteretur , nec ullæ in aere excitarentur vibrationes, nullus quoque audiretur ſonus. Quod de manuum volis dictum , id de quolibet alio corpore ſtatuendum.

370. Secundo fides inſtrumenti muſici pulſata fremit , ejuſque vibrationes ſeu itus & reditus ipſis oculis percipiuntur , a quibus ſimiles in aere fremitus procreantur, Hinc eſt quod plectrum colofonio obducitur ut aſperius ſit, & inſtrumenti chordas axagitare , motuque reciproco concutere poſſit.

371. Tertio cum pulſatur campana ,

 illius

illius fremitus ſi minus oculis, certe manu percipi poteſt: idemque applicato craſſiori panno ſedatur, ac ſonus omnis extinguitur.

372. Quarto ſi ſcyphi vitrei aqua ſemipleni labra ſeu margines digito celerrime circumacto comprimas, ſonum excitabis, qui tamdiu aures percellet, quamdiu ſcyphus ipſe & incluſus in eo liquor tremulo ac reciproco motu ciebuntur, & aqua ſubſtultabit, ſeu ebullire videtur.

373. Quinto aer e pulmonibus exploſus in ſuperiori aſperæ arteriæ parte, quæ *larynx* dicitur in lingulam incidit, ſive ut Anatomici vocant epiglottidem, quæ ſuperius laryngis aut aſperæ arteriæ orificium obtegit. Hæc autem epigloſſis non continuo, ſed ſubſultim aperitur, ut aer per laryngis oſtium ſeu rimulam tranſiens iiſdem ſubſultibus agitatus ſonum edat. Ut autem vel gravior vel acutior ſit ſonus ea laryngis rimula ſeu orificium ad libitum contrahitur vel dilatatur. Similiter in tibiis quarum ſcilicet anguſtior eſt apertura ſeu oſtium, vel in aliis inſtrumentis, quæ tenui lingula inſtruuntur, aer per anguſtiorem aperturam ſeu linguæ fiſſuram ſubſultim tantum inſpiratur: ex quo fit, ut vicinum aerem iiſdem ſubſultibus exagitet,

qui

qui idcirco ad aures appulſus ſoni perceptionem in nobis excitat.

374. Tres præcipue ſunt ſonorum affectiones conſideratione dignæ, ſcilicet *repercuſſio*, *accretio*, & *conſonantia*. Repercuſſionem exhibet echo : accretionem tuba vocalis, quam Morlandus nobilis Anglus anno 1670. invenit : conſonantia in ſymphoniis ſeu concentibus advertitur.

375. Echo ex ſoni reflexione oritur, ſive potius nihil aliud eſt, quam ſonus ab obſtante ſolido corpore repercuſſus. Cum enim ſonus ſive aeris fremitus in omnem circum regionem ſpargatur, facile accidere poteſt, ut in corpus durum ac ſolidum incurrens ab illo cum eadem prorſus modificatione reflectatur, & ad aures eorum, qui non ſunt nimium diſſiti perveniat : unde ſi quis certo ſpatio a reflexionis loco removeatur, is repercuſſum ſonum ita excipiet, ut quamvis plures voces prolatæ ſit, eas omnes diſtincte repetitas audiat. Sed ſi propius ad corpus reflectens accedat, quoniam ſingulæ ſyllabæ eodem fere temporis puncto ad ipſum remittuntur, quo proferuntur, vix unquam integras voces percipiet. Quod ſi ſonus in plura offendat corpora variis intervallis inter ſe diſtantia, pluries reflecti poterit : & conſequen-

ſequenter ſi eæ reflexiones ſeſe deinceps in juſta diſtantia conſequantur, non unica echo, ſed plures ad auditus organum pervenient.

376. Vis turbæ vocalis, quæ loquentis
II vocem ad unum vel alterum milliare pro-
ducit, a multiplicatis in ea tuba aeris refle-
13 xionibus eſt deſumenda. Nam ut lumen,
ſic etiam ſonus multiplici reflexione intenditur, ut percipi poteſt in cubiculo, cujus parietes vocem remittunt; in nubibus, in quibus tonitru reboat: in ſylva in qua ſclopeti bombus propagatur & creſcit. Tuba quippe illa prælonga eſt, & ex anguſto in latum ſic producta, ut in anguſtiori illius orificio utrumque oris labium contineri, voceſque diſtinctæ proferri poſſint. Primum igitur aeris particulis in arctori extremo contentis tremulus motus imprimitur, qui interiores quoque tubi partes concitat, ab iiſque reflectitur: unde ſecundum tubæ longitudinem repercuſſus ſonus plurimum augeri debet. Deinde ſic paulatim ampliatur tuba, ut ſonus per multiplicatas reflexiones intenſus majorem aeris molem concutiat, novumque incrementum ſuſcipiat, ideoque ſonus in principio tenuis majores in pro-
II greſſu virtutes acqirit, dum plures aeris
14 partes in ejuſdem tremuli ac reciproci
motus

motus ſocietatem adducuntur. Huc etiam accedit, quod vox intra tubam integra maneat & prorſum duntaxat pellatur, non in omnes partes divagetur aut diſſipetur. Longius adhuc percipitur vox humana ſi tubus acuſticus applicetur auri audientis. Hic enim ſonum colligit, ut auris tympanum fortius feriat.

377. Conſonantia eſt compoſitio,mixturaque ſonorum gravis & acuti ſuaviter aurem afficientium. Si enim ingrate auris afficeretur, diſſonantia eſſet, non conſonantia. Tunc autem duo ſunt ſoni aut plures inter ſe conſoni, cum corpora ex quibus oriuntur eam habent inter ſe rationem ſeu proportionem, qua ipſorum vibrationes ſtatis vicibus ſimul incipiant & deſinant.

378. Primus omnium Pythagoras rationem invenit, quæ inter corpora conſonantes ſonos producentia intercedit. Cum enim forte fortuna ante fabri ferrarii officinam tranſiret, concentum advertit ex malleorum ictibus ortum. Diſcendi avidus ingreditur officinam, ferientium motus explorat, ac ſtatim ſonorum diverſitatem diverſis percutientium viribus tribuendam putat. Cum tamen fabros juſſiſſet inter ſe malleos commutare, vidiſſetque ſono-

ſonorum diſcrimina non cum hominibus, ſed cum malleis eſſe conjuncta; tandem animum ad pondera malleorum examinanda convertit. Quo in examine deprehendit duos malleos, quorum alter alterius duplus erat, eam producere conſonantiam, quam *octavam* nominamus, græce διὰ πασῶν, hoc eſt, per omnes, ſupple, chordas, aut gradus, aut calamos: quoniam graviore & infimo ſono per ſeptem alios oportet progredi, donec occurrat ſonus, qui cum infimo ita congruit, ut in illius locum quodammodo ſubſtitui poſſit. Sonus gravior a majori corpore, cujus vibrationes ſunt lentiores; acutior vero a minori, cuique promtiores ſunt vibrationes, exoritur. Idque non tantum verum eſt in malleis, ut primum a Pythagora fuit obſervatum, ſed in aliis etiam quibuſcunque corporibus ſonoris, puta in campanis, in tibiis, in fidibus ſeu chordis; nam tibiæ graviorem edunt ſonum, cum ſunt longiores, & campana eo gravius ſonat, quo gravior eſt, & major. Qamobrem ſi corpus ſonorum v. g. fides teſtudinis certa ratione dividatur, omnes per eam diviſionem reperiuntur conſonantiæ. Nam ſi duæ ſint chordæ æqualis craſſitiei & longitudinis, ac æqualiter tenſæ, earum vibrationes erunt Iſochronæ ſeu æquidiuturnæ, hoc eſt æquali tempore abſol-

abſolventur : ac proinde eæ chordæ futuræ ſunt in uniſono , ſeu eandem omnino ſonum producent, ſive illarum vibrationes majores ſint majoremve arcum circuli deſcribant , ſive ſint minores ; ſed ſi majores arcus percurrant intenſiorem, ſi vero minores, remiſſiorem ſonum ſunt reddituræ. quod ſi una ex iis chordis ſit alterius dupla, & unam tantum vibrationem abſolvat , dum altera duas perficit , eæ duos ſonos gravem & acutum tota octava diſtantes producunt. Quod autem ſtatuitur de duabus chordis , quarum una eſt alterius dupla, id etiam ſtatuendum de una chorda
comparate ad partem ſui mediam. Nam II
ſi integra chorda A B pulſetur , deinde
ope equulei ſeu ponticuli in duas ſecetur 15
medietates , ac illius pars dimidia ſtringatur , ſonus qui prodibit ab integra chorda erit gravior , & tota octava diſtabit a ſono , quem reddet pars ejus dimidia. Octava porro omnes alias conſonantias continet , nam poſtquam diviſa eſt linea A B in C, & facta eſt A C ad C B , ut duo ad unum , inde oritur conſonantia quæ octava dicitur , ſi rurſus C. B. bifariam dividatur in D, erit A B ad A D ut 4 ad 3 , & efficiet conſonantiam , quæ vocatur quarta, ſeu Diateſſaron. Item A D erit ad A C ut 3 ad 2 , & quinta ſeu diapente hinc naſcetur.

Vete-

Veteres agnoſcebant tantum tres illas conſonantias, nempe octavam, quintam, & quartam: nunc autem præter eas multæ aliæ recenſentur. Nam ſi duæ chordæ ſint æqualis craſſitiei & longitudinis & æqualiter tenſæ, eæ ſunt ut 1 ad 1, & proinde in uniſono. Si prima ad ſecundam ſit ut 2 ad 1, orietur octava: ſi ut 3 ad 2, fiet quinta: ſi ut 4 ad 3, fiet quarta: ſi ut 5 ad 4, fiet tertia major - ſi ut 6 ad 5 fiet ſexta major: ſi ut 8 ad 5, erit ſexta minor: ſi ut 9 ad 8 erit tonus major: ſi ut 10 ad 9, tonus minor: ſi ut 16 ad 15 ſemitonium majus, ſi ut 25 ad 24 ſemitonium minus.

379. Omnes eæ conſonantiæ ſuaviter aures afficiunt, qui vibrationes ex quibus proficiscuntur. Si aliquando ſimul incipiunt & deſinunt. Id patet in octava, in qua prima chorda unam vibrationem efficit, dum altera duas abſolvit: tum in quinta, in qua una chorda duas, altera tres vibrationes eodem tempore peragit. Tum in quarta, ubi una tres, altera quatuor vibrationes edit &c. in iis quippe omnibus initium & finis vibrationum identidem ſimul occurrunt. Sed ſi vibrationes eæ corporum ſonorum nunquam ſimul nec incipiant, nec abſolvantur, tum ingratæ ſunt conſonantiæ, quia ſeſe ſemper inter-

interturbant, aureſque proinde offendunt, cujuſmodi ſunt in ſecunda, quæ vel ſonus eſt vel ſemitonium; in ſeptima &c.

380. Quæri hinc ſolet, cur pulſata una teſtudinis chorda eodem etiam motu percellatur ea, quæ eſt in uniſono, id eſt, quæ unum & eundem habet ac ipſa ſonum, ſive quæ illi omnino æqualis eſt, & æqualiter tenſa.

Reſpondeo id ex eo oriri, quod utrique chordæ æquales competant vibrationes: unde ſi una ſemel mota ſit, & aeri vicino ſuum motum impertiat, aer ille alteram chordam ejuſdem vibrationis capacem excitabit.

381. Multa prætereo, quæ ſingillatim ab 's, qui peculiares de ſono & harmonia ractatus conſcripſerunt, inquiſita ſunt diligentius, tum circa tubarum clangorem in quibus nimirum ſi intenſo ſpiritu aer uplo celerius movetur, *octavam* ſi in alia tione, aliam conſonantiam efficit) tum rca ſonorum & foraminum diſcrimina tibiis: tum circa vocis noſtræ inflexios ex dilatatione, vel contractione langis, ex majore vel minore oris aperne aliiſque ex cauſis ortas. Hæc enim &

& ſimilia phœnomena ab iis, quæ ſuperius tradita meditari volverint, ex principiis datis deduci poterunt.

De viſu & oculo.

382. Tanta eſt viſus neceſſitas & excellentia, ut nemo ſit hominum, qui non patientius ferat, omnibus aliis ſe orbari ſenſibus, quam ſolo viſus deſtitui. Hujus enim præcipue ſubſidio corpus a mente dirigitur: eximia mundi aſpectabilis fabrica innoteſcit, & inviſibilia Dei per ea, quæ facta ſunt, intellecta conſpiciuntur.

383. Ipſius organum eſt oculus ſeu potius oculi, nam duo a natura conceſſi ſunt, ut ſi caſu aliquo deficeret unus, ſupereſſet alter & utriuſque munus obiret. Sed amborum ſecuritati proviſum ab auctore naturæ fuit, qui eos ſub fronte ad naſi latera in duabus orbitis intra cranii oſſa excavatis locavit, ut in iis oſſeis ſedibus ab externis injuriis forent tutiores. Iiſdem ſpecubus aut orbitis majoris adhuc tutelæ gratia palpebras addidit quaſi vela, quibus oculi conteguntur, ut ab iis pulvis ac fumus, omniaque noxia arceantur.

Variæ

Variæ in palpebris occurrunt glandulæ quæ
uo humore oculum irrigant; ſed præci-
ue in majore & interiore oculi angulo
landula lacrymalis obſervatur, ex qua la-
rymæ vel urgente dolore, vel acri humo-
e pungente vel vento frigidiore perflante
liciuntur.

Sex quoque muſculi oculorum motores n orbita reperiuntur. Primus oculum ttollit, & ideo vocatur *elevator* ſeu *ſuperus*. Secundus illi oppoſitus oculum deprimit, *demiſſor* aut *depreſſor*, aut *humilis* vocatur. Tertius in angulo interno ſeu najore oculi cantho conſiſtens oculum ad naſum adducit, ut bibentibus accidit, lum in ſcyphum inſpiciunt, unde *adductoris* ſeu *bibitorii* nomen accepit. Quartus ad parvum ſeu externum canthum trait oculum, ſeu abducit, ut in indignaundis cernere eſt, ideoque *abductor* ſeu *ndignatorius* appellari ſolet. Quatuor iſti nuſculi vocantur recti, eorumque vi ubi ortius tenduntur complanari dicitur ocuus: ita ut partes ejus extimæ propius ad pſius fundum tunc temporis accedant. Reliqui duo muſculi ſunt obliqui, nimirum qui oculum circumdant, eumque cirumagunt ſeu oblique movent: Unde *cirumactores* nominantur. Sed quia in iſto

 obli-

obliquo oculorum motu quædam amoris ſeu blanditiarum indicia continentur, ideo *muſculi amatorii* fuerunt appellati.

Quamdiu æquatis viribus inter ſe conſentiunt obliqui muſculi rectus eſt aſpectus: ſed ſi horum altera ſit fortior tum male contorquetur oculus, ut fit in *ſtrabiſmo*. Quod quidem ne facile accideret, perforata quædam cartilago quæ *trochlea* dicitur ad naſi radices poſita eſt a natura, per quam motus ille temperatur. Quæ omnia inſpectione magis quam verbis ſeu longa deſcriptione, animum ſubeunt. Nunc ad peculiarem oculi fabricam veniendum.

384. Oculus tribus conſtat membranis, totidemque humoribus: prima & extima membrana a dura matre circum oculi bulbum *expanſa* dicitur & poſteriore ſui parte *ſclerotica*, anteriore vero parte *cornea* vocatur, quod inſtar cornu pellucidi ſit diaphana.

Secunda quæ tenuior eſt, a tenui meninge ſeu pia matre ducit originem: eaque vulgo *coroides* poſteriore ſui parte, *uvea* vero ab uvæ colorem parte ſui anteriore quæ perforata eſt, nominatur. Uvæ foramen

tamen *pupilla* dicitur, quæ fibrarum muſculóſarum ope modo contrahitur, ſcilicet cum uberior luminis copia oculum lædit: modo dilatatur cum nempe pauciores ac debiliores luminis radii oculum introeunt. Tibiæ illæ muſculoſæ in orbem circum pupillam diſpoſitæ & variegatæ *iridis* nomine ab Anatomicis ſunt donatæ.

Tertia membrana ſeu tunica, quia reticulo ſimilis eſt, *retina* ſeu *retiformis* vocatur, eaque ex medullari nervi optici ſubſtantia prodit, ac præcipuum viſus organum habetur, cum in ea rerum viſarum imagines formentur.

Tres quoque in oculo conſpicui ſunt humores, *aqueus*, *cryſtallinus*, & *vitreus*. Aqueus in anteriori oculi parte intra tunicas corneam & uveam continetur, ſectaque cornea diffluit: cryſtallinus humor intra aqueum & vitreum incluſus lentis figuram imitatur, ut tubi optici vel microſcopii vitrum. Ligamento ſeu *proceſſu* ut vocant *ciliari* cingitur, cujus fibræ eandem ac fibræ iridis originem habere exiſtimantur. In eo humore radii luminis per pupillam trajecti ſic infringuntur, ut diſtinctam objecti viſi imaginem in oculi fundo delineent. Humorem cryſtallinum involvit

volvit tunica tenuiſſima *aranea* dicta. Quamquam ea non humori cryſtallino peculiaris eſſe videatur, ſed eadem prorſus ac ea, quæ humorem vitreum ambit quæque reſpectu illius *vitriformis* dicitur. Vitreus humor ac tunica vitrea contentus oculi fundum occupat humore aqueo denſior ſed mollior cryſtallino, unde ab ipſo cryſtallino nonnunquam comprimi videtur. His circa viſus organum prænotatis pauca nunc dicenda ſunt de illius objecto, nempe

De lumine.

385. Lumen ſive lux impreſſione vel agitatione æthereæ ſubſtantiæ, ſive quod idem, eſt in corpore tenui vel preſſo vel agitato videtur collocanda. Nam lux ſua mole donatur, ut ex eo intelligi poteſt, quod opaca corpora trajiciat, quodque per lentem vitream tranſmiſſa certo tantum ſpatio colligatur. Deinde omnes corporum affectiones ſubit. Nam modo ab objecto corpore v. g. ſpeculo reflectitur; modo per vitrum aut aquam refringitur; & quidem ſecundum naturales

motuum

motuum leges, quæ in reliquis corporibus obſervantur.

386. Confitmant hanc doctrinam variæ rationes & experimenta, & quidem
primo lux in ſua origine ut in ſole & in
ſtellis fixis, nihil aliud eſſe videtur quam
ignis, cujus particulæ celeri admodum
concitatoque motu agitántur. Hinc corpora in quibus ſimilis partium occurrit agitatio, lumen ex ſe fundunt; imo ignem nonnunquam concipiunt; ut fieri videmus
in artificiali phoſphoro, qui aliquot ab
hinc annis chymicorum induſtria ex urina
ſæpius diſtillata parari cœpit: quippe ex
ſulfureis & ſalinis particulis conſtat: is
enim non tantum in tenebris coruſcat, ſed
& ſolo partium affrictu accenditur, ac obvia corpora comburit. Secundo tubulus
A B aere vacuus & in utraque extremita- 16
te hermetice clauſus, ſi interveniente panno lineo intra policem & indicem parumper comprimatur, & altera manu celeriter agitetur donec incaleſcat, mox inſtar
flammæ lumen ſpargit: lapis Bononienſis, ubi nota jam methodo (quæ debetur
nobili ſaxoni Doctori Hombergio) fuit
calcinatus, ejuſque partes ſulfureæ igne
fuerunt evolutæ, tantiſper aeri exponatur, lumen hauriri dicitur; quoniam ipſius

 partes

partes ſulfureæ nitroſis aeris particulis per patentiores illius meatus ingreſſis ſic agitantur, ut lapis in obſcuriorem locum poſtea translatus, aliquamdiu inſtar accenſi carbonis luceat.

Tertio ſi adverſis pilis feles fricentur, ſcintillas dabunt. Quarto Lampyrides, ligna putrida, ſquammæ piſcium &c cum putreſcere incipiunt, ſalinæque ac ſulfureæ, quæ iis inſunt partes, evolvuntur: item mare agitatum, & ſaccharum celeri motu contuſum luminoſos radios aut ſcintillas emitunt.

Quinto lumen per vitrum lenticulare in anguſtiori ſpatio collectum comburit (Opt. N. 15.) idem in ſpeculo concavo reflexum & in illius foco adunatum obvia corpora inflammat ac conſumit (Catopt. N. 27.)

387. Luminis propagatio per æthereæ ſeu luminoſæ ſubſtantiæ preſſionem aut agitationem a corporis lucidi motu profectam videtur eſſe explicanda. Siquidem per ſolam iſtam agitationem intelligi poteſt, cur lumen momento pœne in immenſum ſpatium radiatim diffundatur, & accenſa facula puncto temporis ingentem aulam

colluſtret.

olluſtret. Nam ſolo corporis lucidi, pua ſolis aut ſtellarum, aut etiam lucernæ acenſæ motu, & niſu longa illa æthereaum, ſeu luminoſarum particularum ſeries ſole & ſtellis aut aliis ignibus ad nos uſjue premitur & impellitur. Nec tam cito propagari poteſt lumen, ſi profluvium a ucido corpore prorumpens ad quamcunjue diſtantiam moveri oporteret, ut ſais unicuique manifeſtum eſt.

De coloribus.

388. COlores omnes in varia vibratione plurium pauciorumve radiorum luminis oculos noſtros moventium, ſeu prementium non male conſtitui videntur. Nam hæc vibratio ſatis apte colorum naturam deſignat. Etenim cum natura eodem ſemper tenore operetur: quemadmodum in tremulo & reciproco aeris motu poſitus videtur ſonus, ita colores in reciproco luminis motu, ſeu plurium, vel pauciorum radiorum vibratione probabiliſſime collocantur. Ideoque prout lumen modo fortius, modo debilius; modo pluribus, modo paucioribus radiis, modo promptius modo lentius in oculos noſtros

vibrabitur, varii in nobis colorum ſenſus excitabuntur, quorum aliunde nulla reddi poteſt ratio.

389. Ii porro ſenſus etiam remotis corporibus lucidis & coloratis nonnunquam ſuperſunt. Ut ſiquis viſus aciem in ſolem aliquantulum intendat, ac repente clauſis oculis ſeſe intra ſeipſum colligat, & contineat, tum lucem candidam ex forti luminis impreſſione reſiduam cernere ſibi videtur.

390. Quod ſiquis dubitet, an radii luminis repetitis ictibus vibrentur, ac veluti ſubſultent, dum viſus organum feriunt, monendus tantum eſt, ut oculos in corpus lucidum v. g. in flammam conjiciat; hujus quippe particulas perturbato motu agitatos percipiet: ſicque æthereæ ſubſtantiæ radios ab illis, quoquoverſus vibrari, hoc eſt repetitis ictibus impelli facile intelliget.

391. Ex hac porro radiorum vibratione, quæ varia eſt, colorum diſcrimina repetenda cenſeo: quamvis in ſingulorum determinatione conjecturis tantum, non certa ratione duci nos poſſe fateamur. De albedine

lbedine tamen & nigredine, ſi non vera
ltem vero proxima poſſunt afferri.

392. Albedo igitur ex forti multorum
idiorum vibratione ob corporis reflecten-
s aſperitatem exoritur. Albedo enim in
s dundaxat corporibus apparet quæ mul-
ıultis partibus promientibus exaſperata
ınt; tamdiuque ſolum in iis cernitur,
uamdiu illorum aſperitas non fuerit
omplanata: ut patet in argento, quod
ım album percipitur, cum multis parti-
us prominentibus veluti monticulis aſpe-
us eſt, ſcilicet cum in aqua fervida ſale
ommuni & ſale tartari imprægnata fuit
liquamdiu relictum & exæſum. Idem
ındorem ſuum exuit, magiſque obfuſca-
ır, cum lapide hæmathite perpollitum eſt,
: ipſius partes aſperæ & prominentes ſive
ıonticuli ſunt depreſſi.

393. Nigredo vero ex nulla aut admo-
um debili paucorum radiorum repercuſ-
one provenit, nigredo enim ibi apparet,
bi radii luminis aut nulli aut pauci admo-
um reflectuntur. Nam in ſubterraneis
ecubus, locisve tenebroſis, in quibus
ıt nulli aut pauci radii ad oculos perve-
iunt, nigredo percipitur, quæ tenebras
ve umbram refert, vel potius nihil eſt
ræter umbram ac tenebras, ut albedo

O 5 fere

fere a luce non diſcrepat: item in aperta cubiculi feneſtra foris & eminus ſpectata apparet nigredo, quod radii luminis intra cubiculum admittantur, nec foras remittantur.

394. Confirmatur hæc doctrina variis experimentis & quidem primo ſi duo marmora ſoli exponantur alterum candidum alterum nigrum, candidum non tam facile incaleſcit quam nigrum, nec tamdiu calorem retinebit: nam candidum omnes fere luminis radios in omnem partem propter ſuperficiei aſperitatem reflectit; hincque illius albedo: nigrum vero pauciores regerit, reliquos intra ſe, ſive intra meatus, quibus ubique perforatum eſt, admittit: unde ater illius color petendus.

Secundo ut pannus albus nigro colore ab infectoribus tingatur, vitriolum & aliæ partes corrodentes adhibentur, quæ pannum deterunt & ipſius meatus aperiunt, ut luminis radii intra ipſos abſorbeantur, non regerantur; hinc niger pannus minus firmus eſt quam albus, nec album colorem rurſus induere poteſt; cum reliqui colores in nigrum facile mutentur.

Tertio

Tertio vitrum & vitriolum contuſa co-
rem album exhibent, cum illud antea
aphanum ſeu pellucidum, hoc eſt, cæ-
ileum foret, quoniam ipſorum particulæ
m comminutæ radios luminis non ſecus
: arenæ ſtampenſis grana ex omni parte
gerunt; ideo albedo ſeu candor oculo-
ım aciem radiorum multitudine deſa-
gat.

395. Cæteri colores inter album & ni-
um interjecti ex varia quoque luminis
bratione orti videntur: ſed qualis eſſe
ebeat in ſingulis coloribus vibrationis
odus, non facile eſt determinare. Ideo-
ue plura de coloribus dicere ſuperſedeo,
ad reliquas humani corporis partes ex-
icandas progredior.

De parte hominis vitali.

96. UT facultas animalis in cerebro, ac
ſpiritibus animalibus eſt conſti-
ıta, ſic facultas vitalis ſita eſt in corde
pulmonibus, quibus reſpiratio & ipſi
ljunctus ſanguinis circuitus perficiuntur;
iippe citra motum ſanguinis ſtare non
oteſt vita; ſanguinis vero motus ceſſante
reſpira-

reſpiratione abrumpitur. Quare primo de reſpiratione, ſecundo de motu cordis & ſanguinis dicendum.

397. Reſpirationem vocamus alternam thoracis expanſionem & contractionem, qua aer per tracheam ſeu aſperam arteriam in pulmones inducitur, ab iiſque egeritur; nam duo ſunt in reſpiratione motus, alter nimirum quo dilatato pectore inducitur aer in pulmones, alter vero, quo comprimitur pectus aerque abigitur.

398. Plurima numerantur reſpirationis organa ſcilicet muſculi reſpiratorii, Diaphragma, pulmones & trachea, de quibus ſingulis pauca ſunt dicenda.

399 Reſpiratorii muſculi proprie dicuntur muſculi thoracis, quibus dilatatur, & contrahitur pectus, ſeu thorax in leni inſpiratione & exſpiratione. His ſuppetias ferunt muſculi abdominis, quibus comprimuntur inteſtina & partes in abdomine contentæ, ut diaphragmati applicentur, ipſumque attollant, & conſequenter pectus coarctent, cum nempe fortior eſt exſpiratio, ut in tuſſi violenta & validis clamoribus accidit.

400. Aſpe-

400. Aſpera arteria eſt canalis ad pul-
ɔnes pertingens, quo aer ducitur & ex-
llitur. Pars ſuperior ducitur *larynx* ac
ıltis cartilaginibus conſtat, quarum pri-
ı & præcipua *epigloſſis* ſeu *epiglottis* dici-
r ad radicem linguæ ſita, quæ non tan-
m voci, ſeu tremulo aeris e pulmoni-
s emiſſi motui tanquam plectrum quod-
m inſervit; verum etiam ipſam gloſſidem
ı rimulam vel oſtiolum tracheæ, cui im-
nitur, quaſi pons quidam operit, ne
er glutiendum cibus potuſve in aſperam
eriam irrepat. Infra laryngem aſpera
eria anteriore ſui parte cartilaginea eſt,
licet ſemicirculis cartilagineis inſtructa,
aditus ſpiritui ſemper pateat; poſterio-
vero parte quæ æſophagum contingit
:mbranoſa eſt, ne ſi circuli cartilaginei
ſolverentur ciborum ſorbitionem in æſo-
ago impedirent.

401. Trachea porro duplici obducitur
:mbrana, altera quidem externa, quæ te-
ius eſt, & *pleura* producta dicitur, car-
ıginum ſeu cartilagineorum ſemicirculo-
n ligamentis firmiter devincta; altera
erna quæ craſſior eſt, & denſior, pa-
oque continua; quam omnis generis
a, & potiſſimum nervi pervadunt,
de ſenſus tracheæ exquiſitiſſimus. Ipſius
motus

motus tum ex nervis tum ex fibris ſive rectis ſive circularibus oritur; nam rectæ fibræ tracheam adducunt, circulares vero comprimunt, & tam expirationi, quam excreationi & tuſſi inſerviunt.

402. Superior æſophagi pars *pharynx* dicitur, inferior *bronchus* eaque ad quartam fere thoracis Vertebram in duos ramos diſtribuitur, qui in plures alios tanquam calamos annulatos ſecti, pulmonum ſubſtantiam penetrant & bronchia ſolent nominari.

403. Pulmonum ſubſtantiam non carnoſam, ut putabant veteres, ſed ſpongioſam eſſe & raram demonſtrat Malpigius. Hanc ſubſtantiam pervadit arteria pulmonaris e dextro ſinu cordis profecta, eamque per ſuos ramulos ſanguine irrigat: tum ſanguinem illum capillares tubuli venæ pulmonaris excipiunt, & in ſiniſtrum cordis ſinum revehunt.

404. Supereſt *diaphragma* ſeu ſeptum tranſverſum, quod pectus ab inferiore ventre dirimit: ac præcipuum habetur reſpirationis inſtrumentum. Superiore ſui parte naturaliter convexum eſt, ſed in inſpiratione, dum nempe aer inducitur in pulmones

mones deorſum movetur : duobus conſtat muſculis , inferiore ſcilicet , qui a lumborum vertebris ducit originem , ac ſuperiore , quia a coſtis proficiſcitur. Ambo in membranam deſinunt , quæ eſt tendo verus & latus , quæque medium diaphragmatis occupat , & a parte carnoſa circumquaque ambitur. Vulnera a parte carnoſa diaphramati inflicta ſanari poſſe demonſtrat experimentia , ſed quæ fiunt in parte membranoſa , quæ tendo eſt , lethalia eſſe ſolent.

405. Reſpirationis cauſæ effectrices ſunt præſertim pectoris muſculi & diaphragma, nam hi muſculi & diaphragma pectus alternatim expandunt & contrahunt , ut aer inſpirari & exſpirari poſit.

406. Hic obſervandum , ſi quis ſupinus ſeu dorſo recubans in lecto jaceat , hinc accidere , ut tota cerebri moles incumbat cerebello , ipſumque comprimat , quamvis membrana ſatis valida , qua cerebrum in alio corporis ſitu ſuſtentatur , inter utrumque ſit interjecta. Itaque ſpirituum animalium naturalibus hominis motibus, & proinde reſpirationi inſervientium , ac ex ipſo cerebello prodeuntium fluxus pœne ſiſtitur , atque ita impeditur reſpiratio , &

conſe-

conſequenter pars magna ſanguinis in pulmonibus ſtagnat, ac in ipſis quoque thoracis & abdominis muſculis lentius circulatur. Unde ſentitur pondus quaſi hominis pectori incumbentis. Eamque ob cauſam affectus ille vulgo *incubus*, græce Ephialtes nominatur.

407. Reſpirationis & riſus multa ſunt organa communia; nam riſus hinc oritur, quod occaſione objecti cujuſdam vel feſtivi vel ridiculi mente percepti laxetur dextri ſinus oſtium, ut ſanguis ex eo undatim ac per vices in pulmones irrumpat, quo ſanguine concuſſum & depreſſum diaphragma per vim ſuam elaſticam reflectitur, nativamque convexitatem recuperat, & aerem pulmonibus contentum per tracheam arteriam ſubſultim explodit. Eodem motu agitantur non tantum muſculi, qui pectus & laringem movent, ſed ii etiam qui cum ipſis conjuncti faciei muſculi, quibus os diducitur, contrahuntur oculi; frons & genæ variis lineis ſeu ſucculis exarantur.

408. Ex ſubita diaphragmatis depreſſione oritur *ſingultus*, qui motus ſternutationi contrarius eſt, nam in ſternutatione fit violenta aeris e pulmonibus expulſio, in ſingulto

ngulto vero violenta ejus cum acuto quoam ſono in pulmones impulſio quæ a onvulſione muſculorum diaphragmatis leorſum tracti exoritur. Quæ convulſio i ortum habeat a ſalinis penetrantibuſque particulis circa eum locum hærentibus, quo diaphragmati ventriculus conjungitur, tum ſolo aquæ hauſtu ſiſtetur ſingultus.

409. Reſpirationis primarius effectus in eo poſitus videtur, quod ſanguinis motum promoveat, floremque ac rubrum colorem conciliat; nam ſanguinis motus ac fluor cum reſpiratione adeo ſunt conjuncti, ut ea ſublata tollantur. Primo ſanguinis motus cum reſpiratione conjunctus eſt; nam pulmones ſunt veluti torcularia, quæ ſanguinem e dextro cordis ſinu advectum in ſiniſtrum impellunt; unde intercluſa aut retardata reſpiratione ſanguis in pulmonibus exundat, quo animal ſuffocatur, niſi longo aeris tractu, ſeu ſuſpiriis ſanguis iſte in cor abigatur.

Secundo fluor quoque ſanguinis cum reſpiratione proxime cohæret. Etenim aer inſpiratus nitroſis ſuis partibus ſanguinem pariter in tenuiſſimas particulas concidit & comminuit unde ſanguis fluidior efficitur.

Tertio ex nitroſis partibus in aere contentis oritur ruber ſanguinis color ; ſiquidem ſanguis e venis emiſſus & diſco exceptus purpureo colore tinctus apparet : ſed repente in extima ejus ſuperficie concreſcit pellicula , quæ intus rubere animadvertitur. Quodſi ea pellicula detrahatur , pars ſanguinis ipſi ſubjecta ſic purpurata cernitur , ut in atrum fere colorem degeneret. Verum non multo poſt , nempe ubi ea pars nitroſis aeris partibus fuit penetrata & conciſa , rurſus in ea apparere incipit pellicula rubra priori omnino ſimilis. Ex quo ruber ſanguinis color a partibus aeris nitroſis oriundus merito dicitur.

410. Confirmatur hæc doctrina quoad rubrum ſanguinis colorem ſequenti experimento. Sumpta ampulla , ſeu phiala vitrea , in eaque duæ vel tres partes olei tartari per *defectum* cum una parte lactis permiſceantur. Tum phiala cineribus calidis per ſemihoram aut circiter imponatur. Ubi materia fuerit rarefacta , & fermentatione attenuata rubrum colorem induet.

411. Porro cum ſine perpetuo ſanguinis motu nec homo , nec aliud quodvis animal vivere poſſit : hinc ſequitur, reſpirationem , ſine qua motus iſte deſineret , tum hominis

ıominis tum aliorum animalium vitæ penitus eſſe neceſſariam. Eaque de cauſa ınimalia quadrupedia, ut canis & felis, vel volatilia, ut paſſerculus, poſt aliquas convulſiones in excipulo machinæ pneumaticæ, poſtquam exantlatus eſt aer intra paucorum minutorum ſpatium exſpirant: quod etiam muſcis & papillonibus accidit. Sorex paulo diutius ſe tuetur: ſed tamen expreſſo tum ex recipiente tum etiam ex ipſius pulmonibus aere tandem occumbit; pulmones quippe animalium in ea machina extinctorum omnino contracti & aere vacui reperiuntur: adeo ut in vas aqua plenum injecti cum ipſi aquæ naturaliter innatare deberent, in fundum vaſis præcipitentur. Anguilla autem, quæ in aere libero vivere non ſolet, in eo recipiente poſita, poſtquam aer exhauſtus eſt, immobilis remanet, quaſi mortua; ſed tamen cum educitur vitæ particeps eſſe plerumque deprehenditur.

De motu cordis & ſanguinis.

412. PRimatum inter viſcera communi conſenſu cordi tribuunt philoſophi. Subſtantiam habet firmam & ſolidam,

 figuram

figuram piramidalem ſed inverſam : nam ipſius baſis ſuperiorem partem occupat, mucro vero inferiorem. In media fere thoracis regione ſitum eſt, ita tamen, ut illius mucro in lævam partem nonnihil deflectat. *Pericardio* ſeu capſula quadam continetur, in qua etiam reperitur liquor, quo perfunditur.

413. Cor revera muſculum eſſe, ac pulſus principium nunc temporis ita demonſtratum videtur, ut in oppoſita ſententia ſtare non liceat. Dupex potiſſimum in eo muſculo fibrarum ordo vel ſeries obſervatur. Prima quidem & exterior ſeries a baſi in mucronem oblique, ſcilicet a læva in dextram ſpirali ductu deſcendit, ſic tamen ut plures fibræ ad mucronem uſque non perveniant, ſed ſurſum verſus baſin reflectantur. Altera & interior ſeries contrario ductu a dextra in lævam pariter ad mucronem uſque oblique ducitur, ex qua ſtructura intelligitur, cor verus eſſe muſculus, cujus contractio & dilatatio ex hujuſmodi fibrarum contractione & relaxatione proficiſcitur.

414. Duæ ſunt veluti cordis appendices; quæ revera ſunt muſculi ſuis fibris inſtructi. *Auricularum* nomen ab aurium ſimilitudine

itudine ſumpſerunt. Et ex utroque latere ad cordis baſin ſunt collocatæ. Dextra quæ major eſt & laxior venæ cavæ: ſiniſtra, quæ minor & firmior venæ pulmonariæ eſt appoſita: adeo ut ſanguinem iis Venis, ſeu vaſis adjectum recipiant, & in cor ipſum, ſeu cordis ventriculos traducant. Hinc eſt quod eodem ac cor ipſum *ſyſtoles* & *Diaſtoles* ſeu contractiones & dilatationes motu cieantur: ſed diverſo tamen tempore, nam diaſtole ſeu dilatatio ventriculorum cordis cum ſyſtole ſeu contractione auricularum concurrit & viciſſim: ut ex vivorum animalium anatome compertum eſt. Cordis autem ſyſtole tum accidit, cum arctantur ipſius ventriculi, ac fibræ ſpirales contorquentur, & cuſpis a baſi recedit, pectuſque ferit: diaſtole vero cum iidem ventriculi dilatantur, ſcilicet cum fibræ ſpirales evolvuntur, & cuſpis ad baſin accedit.

415. Duo ſunt ii cordis ventriculi, nimirum dexter & ſiniſter, quibus quatuor magna vaſa cohærent. Dextro, qui mollior eſt, vena cava omnium maxima, & arteria pulmonaris; ſiniſtro vero qui denſior eſt, & compactior, vena pulmonaris & *aorta* ſeu magna arteria conjungitur.

416. Præterea ſingulis vaſorum illorum orificiis aptatæ ſunt valvulæ undecim numero, quæ ſanguini viam aut claudunt aut aperiunt. Primo quidem ubi vena cava cum dextro cordis ventriculo, & vena pulmonaris cum ſiniſtro conjungitur, appoſitæ ſunt valvulæ *tricuſpides* ſeu triangularis: quæ ita ſunt nominatæ, quod tres habere viſæ ſint cuſpides; quamquam ea forma non ſatis ſit conſpicua; hæ autem valvulæ in cordis dilatatione patentes ſanguinem e vena cava & pulmonari in cor influere ſinunt. in contractione vero occluſæ ſanguini per eaſdem vias regreſſum prohibent. Secundo valvulæ quoque ſemilunares tum in orificio dextri cordis ventriculi, quo in arteriam pulmonarem, tum in orificio ſiniſtri, quo in aortam ſeu arteriam magnam ſanguinem effundit, ſunt collocatæ, eæque ſanguinem in cordis ſyſtole ſeu contractione ex ipſo effluere ſinunt, ſed in ipſum redire in diaſtole ſeu dilatatione non patiuntur: Cauſa effectrix ipſius contractionis & dilatationis a ſpirituum animalium impulſione petenda. Hi autem ſpiritus animales e cerebello præſertim dilapſi inſtrumenta ſunt omnium motuum naturalium, qui muſculis perficiuntur; proindeque etiam cordis.

417. Ex

417. Ex motu cordis faciie colligitur cir-uitus ſeu *circulatio* ſanguinis & arteriarum ulſus. Etenim ſanguis e vena cava in uriculam dextram, deinde in dextrum ordis ventriculum irrumpit, ex quo in ulmones per arteriam pulmonarem de-ertur, tum e pulmonibus per venam pul-nonarem deducitur in alteram auriculam t ſiniſtrum cordis ſinum A quo in aorta ngulis cordis pulſibus immittitur in om-es arterias, quibus transfertur ad extre-nas corporis partes; unde per cæcos car-ium meatus in capilares venulas; ab iiſ-ue in venam cavam, ac tandem in cor evehitur.

418. Unde patet, continuam eſſe ſangui-is circulationem in vivo animali, nam irculationis ſive circuitus ſanguinis no-iine apud phyſicos & medicos intelligitur iotus ſanguinis a corde per arterias ad ex-emas corporis partes, & ejuſdem a par-bus extremis per venas ad cor reditus: ic autem motus ſanguinis a corde in ex-emas partes, & a partibus extremis in or reditus in vivo animali eſt perennis, t non paucis, nec contemnendis ratio-ibus, & experimentis demonſtratur.

419. Primo enim ea eſt cordis fabrica,

ut ſingulis dilatationibus ſanguinem e venis excipiat, ſingulis contractionibus eundem in arterias propellat; unde arteriarum pulſus.

420. Tum in ventriculis cordis tum in venarum internodiis conſpicuæ ſunt valvulæ, quæ ſanguini traſitum præbent per arterias ad partes extremas, & reditum a partibus extremis per venas apperiunt, non viciſſim.

421. Tertio ſi vena & arteria cruralis in vivo cane detegantur, & ſeparentur a carnibus, ac ambæ ſeorſim filo conſtringantur: arteria intra cor & vincturam lanceola pertuſa ſanguinem fundet, non item ſi ultra vincturam pertundatur; ſecus ac contingit in vena quæ intra partem extremam & vincturam ſecta ſanguinem profundit, non vero ubi intra vincturam & cor reſecatur.

422. Idem in phlebotomia conſpicuum eſt. Nam vena intra ligaturam & partem extremam a Chyurgo ſecatur, quod argumento eſt, ſanguinem per arterias a corde profluere ad partes extremas, ab iiſque per venas ad cor refluere. Hinc ſi paulo arctius ligetur brachium & arteria ſtringa-

ſtringatur , non prodibit ſanguis e vena niſi ligamentum relaxetur.

423. Quinto ſi ſanguis in arteriis ac venis quieſceret , vix ac ne vix quidem a corruptione poſſet vindicari , ut patet in ſanguine , qui e vaſis in carnes profluxit. Sanguinis igitur circulatio eſt continua , multo autem celerius fluit ſanguis in arteriis , quam in venis : quoniam longe ampliores ſunt venarum quam arteriarum canales.

De alimentorum digeſtione.

424. COrpus vivens, ut jam advertimus, continuo eget pabulo, quo damna , quibus ſingulis momentis afficitur , ſubinde reſarciat. Hinc animalibus conceſſa ſunt organa , quæ nutritioni deſerviunt , ut vitam producant , ſanaque & valida , quoad fieri poteſt , conſerventur.

Ac primo cibus ore excipitur , ubi dentibus contritus , ſalivaque perfuſus nonnihil immutatur ; atque hæc prima eſt illius digeſtio , quæ ſi male fiat ad conſequentia vitium porrigitur. Deinde idem cibus

in æſophago impellitur, hoc eſt in canalem rotundum, quo in ventriculum ſeu ſtomachum non ſuo duntaxat pondere, ſed & laryngis muſculis & periſtaltico etiam æſophagi motu traſmittitur. Motus ille periſtalticus ſeu contractionis & dilatationis in æſophago tranſverſis & circularibus ipſius æſophagi fibris abſolvitur. Iſque omnino neceſſarius eſt, ut cibus in ventriculum abigatur. Quemadmodum obſervamus in iis præſertim animalibus, quæ prono capite victum e terra colligunt. Non enim alimenta ſuo pondere feruntur in eorum ſtomachum, ſed æſophagimotu ſublevantur.

Tertio cibus ventriculo exceptus magis excoquitur, & in chylum ſeu ſuccum albicantem, qui lacti ſimilis eſt, convertitur. Hujuſmodi alimentorum in chylum converſio dicitur *chyloſis*: ut chyli in ſanguinem commutatio *hæmatoſis* vocatur. Sed ut alimentorum digeſtio clarius innoteſcat, ad ventriculi ſeu ſtomachi fabricam paulisper eſt attendendum.

425. Stomachus igitur tribus conſtat membranis, quarum prima & intima, ſeu quæ interiorem ipſius fundum occupat, tota rugoſa eſt, & obducta quadam veluti mucoſa

mucoſa cruſta, ne media tunica, quæ ipſi ſubjecta eſt, quæque eſt nervoſa ac ſenſus exquiſiti, alimentorum aculeis lædatur. In iſtis rugis aſſervatæ chyli reliquiæ cum liquore ex arteriis illuc appellentibus profluo, ſi multis doctiſſimis viris credimus, veluti fermentum quo novorum alimentorum digeſtio promovetur, quodque ſi vel quantitate vel qualitate peccet, morbis fere omnibus dat originem.

426. Dum autem eæ reliquiæ tunicam illam, & per ipſius meatus ſecundam aut mediam vellicant acrius, tum famem excitant, quæ nihil aliud eſſe videtur, quam fibrarum ſtomachi vellicatio, quo motus illius alternus ſeu compreſſionis & dilatationis inaniter, ac ſine ullo in quod vim exerat ſubjecto pabulo, irritatur. Sitis autem eſt earundem fibrarum ſtomachi & ipſarum faucium ariditas, qua inertes & immotæ langueſcunt; unde ſitis eſt ægritudo quædam, fames vero aut valetudo eſt, aut vegeti valentiſque ſtomachi ſignum.

427. Secunda ſeu media ventriculi membrana tota fere contexta eſt ex nervis & fibris quæ ad ſenſum excitandum videntur deſtinatæ; hinc eſt quod in iis inanitis famem

famem, in exſiccatis ſitim reponat Williſius.

428. Tertia & exterior ſtomachi membrana, quæ alias involvit, ex fibris carneis conſtat ita diſpoſitis, ut ventriculum comprimere poſit, vel relaxare. Comprimitur autem ſtomachus, vel cum infima illius pars ad ſupremam attollitur per fibras, quas vocant deſcendentes, vel cum unum ex orificiis ad alterum per fibras tranſverſas & circulares admovetur. Priori motu conteruntur cibi, & ſubiguntur: eamque trituram tum motus diaphragmatis, tum motus abdominis non parum adjuvant. Poſteriori tum vomitus, tum egeſtio alimentorum in inteſtina tribuuntur; cum enim duo ſint ventriculi orificia, alterum quo alimenta admittuntur, alterum quo egeruntur: ſi compreſio fiat verſus prius orificium, tum vomitus excitatur, ſi vero ad alterum, cui *pylori* nomen, tum alimenta in inteſtina detruduntur. His præmiſſis facilius erit dicere de digeſtione, ac definire quomodo fiat, & quibus potiſſimum ex cauſis ſit petenda.

429. Digeſtio itaque non ſolo calore perficitur, ut vulgaris fert opinio, ſed etiam ciborum tritura & maceratione quæ tum

tum ex reciproco ſtomachi, diaphragmatis, & abdominis motu, tum etiam maxime ex fermento, liquoribusque penetrantibus oriuntur. Digeſtio enim eſt alimentorum in tenuiſſimas partes reſolutio, qua partes illæ priorem ſitum mutant, & in chylum convertuntur. Ea vero reſolutio non a calore ſolo proficiſcitur; nam oſſa a cane comeſta trium circiter horarum ſpatio in ejus ventriculo digeſta reperiuntur; cum tamen in aquam ferventem injecta omnino integra maneant: tametſi calor aquæ bullientis multo ſit intenſior, quam qui in ſtomacho canis reſidet.

Deinde cibos tritu quodam digeri patet, tum quia dentibus primum conteri debent, ut prævia illa & neceſſaria præparatione ulterior eorum reſolutio in ſtomacho abſolvatur; tum etiam quia alterno ſtomachi, diaphragmatis & abdominis motu iidem cibi convertuntur in chylum, eorumque particulæ vario modo colliſæ ſubiguntur, macerantur, & in partes minutiſſimas abeunt; eaque tritura in avibus, quæ dentibus carent, abſorptis lapillis adjuvari non abſurde creditur. Denique ſine fermento liquoribuſque penetrantibus alimentorum particulas ſeparantibus non abſolveretur digeſtio; nam cum mollior ſit mem-

branarum

branarum ſtomachi ſubſtantia , nec duris corporibus reſiſtat , ſed cedat, non poteſt alimenta duriora , qualia ſunt oſſa , quantacunque preſſione adhibita comminuere , nec quæ adipoſa ſunt , aut nervoſa diſſolvere , eaque in lacteum ſuccum ſeu chylum mutare ſine fermento quodam penetrantibusque liquoribus ; ſive fermentum illud ex ſaliva ortum ſit , ſive ex liquore in ſtomachi glandulis & rugis aſſervato , aut ex arteriis illuc appellentibus profluo ſit petendum. Neque enim hujuſmodi corporum reſolutio ſine ſalinis penetrantibuſque particulis abſolvi concipitur. Unde quamvis aqua pura , præſertim aere cibis commixto adjuta magnam diſſolvendi vim habeat ; modico tamen vino cui ſalinæ partes inſunt , utendum Timotheo ſuadebat Apoſtolus , quo non tantum majorem ſtomachi fibris præſtaret vigorem , ſed etiam maxime alimentorum coctionem promoveret. Unde patet, digeſtionem in ſtomacho non ſolo calore perfici.

430. Poſtquam autem in ſtomacho digeſta ſunt alimenta , mutantur in chylum, hoc eſt , in ſuccum lacteum , qui continua fibrarum ventriculi contractione per pylorum ſeu dextrum ventriculi oſtium abigitur

abigitur in inteſtina in quibus illius digeſtio, novorum liquorum admixtione perficitur; tumque pars ejus purior per motum *periſtaltcium* ſeu vermicularem inteſtinorum a parte craſſiore ſecreta lactearum venularum oſtiolis excipitur, tum pars craſſior periſtaltico inteſtinorum motu antrorſum ſemper pellitur, ut foras tandem ejiciatur. Ad ejectionem magnopere conducunt abdominis muſculi; nam poſtquam admiſſus eſt aer intra pulmones ac dilatatum eſt pectus, & depreſſum diaphragma, ut in inſpiratione fieri antehac adverti, ſi tunc temporis halitum contineamus & abdominis muſculos contendamus, prementur inteſtina, flatuſque & craſſiores fœces expellentur.

431. Quamvis porro unus ſit & idem ductus a pyloro ad anum, inteſtina tamen dividi ſolent *in tenuia* & *craſſa*. Tenuia dicuntur quæ ventriculo ſunt viciniora: ſcilicet *duodenum*, *jejunum*, & *ileon*; craſſa vero quæ conſequntur, *cæcum* nempe *colon* & *rectum*.

432. Itaque chylus e ventriculo ſtatim illabitur in duodenum ita dictum, quod duodecim digitorum tranſverſorum menſuram contineat, quod tamen admodum incertum eſt. Deinde tranſit in jejunum, ſic vocatum, quod plerumque vacuum

reperiatur

reperiatur ob vaſorum præſertim lacteorum ad ipſum appellentium copiam, quibus ſubtilior chyli portio exprimitur, dum craſſior in inteſtinum ileon, hoc eſt *volvulum* ſeu multiplici involutione intortum pergit. Poſtea ad cœcum, quod una tantum parte pervium eſt, & ad colon, in quo ſentiuntur dolores colici, transfertur: ac tandem per inteſtinum rectum egeritur. Unde illud apud medicos vulgatiſſimum: tria eſſe ad tuendam ſanitatem neceſſaria: *bene ingenere*, *bene digerere*, *bene egerere*.

433. Intertim vero ſubtiliores chyli partes per venas lacteas in meſenterio diſperſas & in inteſtinis præcipue vero in jejuno apertas (quas Caſpar Aſellius medicus Ticinenſis detexit 1622) in commune receptaculum a Ioanne Pequeto medico Dieppeo circa annum 1650. inventum, inde per ductum *thoracicum* ſeu canalem ad venam ſubclaviam ſiniſtram prope venam axillarem, tum ad venam cavam, ac tandem in dextrum cordis ventriculum deferuntur, ut vario circuitu ac fermentatione in ſanguinem convertantur. Secretio porro chyli purioris a craſſiore illius fœce periſtaltico inteſtinorum motui, ut modo dictum eſt, maxime eſt tribuenda. Periſtalticus vero motus, quem etiam vermicularem, ſeu contractionis & productionis motum vocant, qualis inteſtinis obſervatur,

vatur, a rectis & circularibus inteſtinorum fibris petitur.

434. Inteſtina, non ſecus ac ventriculus, ex tribus conſtant membranis, quarum intima rugoſa eſt & criſpa, media nervea, ac tandem exterior carnoſa.

435. Dum igitur alterna dilatatione & contractione chylum promovent inteſtina, ſubtiliores illius partes per venas lacteas in inteſtinis apertas elabuntur. Ad iſtam ſecretionem & digeſtionem perfectam ciborum non parum momenti affert ſuccus pancreaticus, ſeu a *pancreate* glanduloſo corpore, quod ventriculo ſubſternitur, effuſus, ſalivæ ac lymphæ ſimillimus, qui chylum diluit & fluidiorem reddit.

436. Bilis quoque a veſicula fellis per communem ductum in duodenum illapſa ſalinis ſuis partibus ſecretionem ſucci purioris a chyli fœcibus non mediocriter adjuvat, partiumque ſuarum acrimonia ipſas craſſiores fœces propellit.

437. Chylus ille purior venis lacteis primariis ut vocant, exceptus ad glandulas meſenterii, deinde venis lacteis ſecundariis ad commune receptaculum defertur.

438. Venæ lacteæ tenuiſſimæ ſunt, nec ſub oculos veniunt, niſi poſt tres circiter a paſtu horas, cum nempe chylo ſunt refertæ. Hinc veteres medici, qui eas non perceperant, chylum per venas meſaraicas

traduci ad hepar, & hinc ad cor exiſtimabant, ſed nunc chyli via certiſſime detecta eſt, ſcilicet per venas lacteas, quæ ex tenuiſſima tunica conſtant, pluribus annulis nerveis inſtructa. His annulis ſtringuntur venæ, ut chylus verſus commune receptaculum impellatur. Eædem ſuis ſubinde valvulis ſunt inſtructæ, quibus chyli reditus in inteſtina prohiberur.

439. Ex glandulis vero meſenterii ad quas primariæ venæ lacteæ terminantur, liquor aliquis exoritur pancreatico ſimilis, cui lymphæ nomen inditum eſt; neque ex iis duntaxat glandulis ortum habet lympha, verum etiam ex iis, quæ per totum corpus ſunt diſperſæ, quæque vel *conglobatæ* dicuntur, ſi texturam continuam ſimul efficere videantur; vel *conglomeratæ*, ſi ex pluribus veluti granulis per exiles membranas & vaſa inter ſe connexis componatur. Quælibet glandulæ & arteriolæ venula & excretorio vaſe ſunt inſtructæ. Magno autem numero cernuntur in pancreate, in thymo fœtus recens nati, in hepate &c.

440. Vaſa vero lymphatica eandem habent ſtructuram ac venæ lacteæ, nam venæ lacteæ ſunt etiam lymphæ ductus, eæque ubi chylo ſunt vacuæ, lympham in canalem thoracicum vehunt, per quam inter cæteros lymphæ uſus ſatis ignotos chylus dilutior fluidiorque reddi dicitur,

icitur, ut facilius ad cor traducatur, & um ſanguine permixtus, multiplicique ircuitu ſubactus in ſanguinem tandem onvertatur. Si tamen apertas mammarum glandulas circuitu offendat chylus, pars ejus ſeroſior in iis a ſanguine ſecernetur & lac evadet. Hæ glandulæ mammarum, tametſi ſpeciali diſpoſitione in virginibus quibuſdam, imo & in viris nonnunquam aptæ ſint ad lac ſecernendum, in prægnantibus tamen ſolis conſueto naturæ curſu ſecretionem illam efficiunt.

441. Quod ad ſanguinis naturam attinet, hunc veteres medici ex quatuor humoribus conſtare decernunt, ſcilicet *bile*, *pituita*, *melancholia* & *ſanguine* proprie dicto; ex quorum diverſa combinatione quatuor diverſa ſtatuebant temparamenta, *cholericum* nempe, *phlegmaticum*, *melancholicum* & *ſanguineum*.

442. Modo tamen ſumitur plerumque temperamentum pro conſtitutione ſeu habitu ipſius corporis, qui a præcipua partium confirmatione, ab humorum præparatione & ſecretione, ab unius aut plurium exceſſu, uno verbo, a diſpoſitionibus mechanicis, quæ partium figura, motu & ſitu continentur, eſt deſumenda.

443. Itaque etiamſi quatuor prædicti humores ſanguinem non componant, eum tamen ex partibus heterogeneis conſtare

 non

non eſt inficiandum ; nam quod fermenteſcit, ex diverſis conſtat partibus ; ſanguis autem fermenteſcit non ſecus ac vinum, pluresque alii liquores : igitur ſanguis ex diverſis partibus componitur. Hæ partes præſertim ſunt *ſerum* & *cruor*. In ſero quædam ſunt partes oleoſæ , quæ calore concreſcunt & ad corporis nutritionem ſunt deſtinatæ , aliæ nunquam concreſcunt , eæque in urinam & ſudores abeunt. In cruore ſeu rubra ſanguinis ſubſtantia multæ occurrunt fibræ , quæ ſunt veluti ſanguinis baſis , ut ſerum eſt illarum vehiculum. Acida pœne omnia & lac ſanguinem coagulant : ſed ſales ſive volatiles ſive fixi utriuſque liquoris fluiditatem augent. Aliæ ſanguini partes inſunt ; ſed ad ejus naturam non pertinent : quamobrem in variis viſceribus excernuntur.

444. Plurima itaque ſunt viſcera quibus tanquam colis expurgatur ſanguis , & a partibus heterogeneis expeditur. Ac primo in jecore a bile liberari dicitur ; nihil quippe aliud eſt jecur ſeu hepar , quam conglomeratarum glandularum communi involucro contentarum congeries , cujus tamen non ſecus ac aliorum quorundam viſcerum ſubſtantiam ex effuſo e venis ſanguine concretam eſſe olim putabant veteres. Itaque cum ſanguis ex ima ventris parte per multiplices venarum

ramos

amos reveƈtus, venam portam, cujus trunus inſignis eſt in hepate ſubiit, hunc adem vena, quæ arteriæ munere hic funitur, in ipſius jecoris ſubſtantiam quamlurimis a ſe propagatis ſurculis effundit: bi per plures glandulas trajeƈtus bilioſum umorem exuit. Hinc porus biliarius er totum hepar vagatur innumeris veluti amulis, qui bilem excipiunt, & ad veſiulam felleam deducunt: præter hunc po- 1m biliarium & veſiculam felleam, alia int in hepate vaſa lymphatica, nervi, arriæ, venæ. Sanguis porro reſiduus & ile expurgatus, apertis venularum ex venæ ivæ trunco in hepar immiſſarum oſtiolis ccipitur, ac in venam cavam, tum ad or, juxta circulationis ipſius leges refluit.

445. Iam vero ut certum eſt, in liene u ſplene percolari ſanguinem: ſic quales it illæ partes, quæ in ipſius glandulis a nguine ſeparentur, adhuc incertum eſt.

446. Sanguis in renibus ab inutili ſero purgatur. Renes quippe ut hepar & n ſunt corpora glanduloſa ſive ex pluriarum glandularum ſerie contexta. In s devehitur ſanguis ex aorta per arteriam, iam *emulgentem* vocant, atque in ipſom glandulis a ſeroſo purgatur humore, i per tubulos quoſdam in *pelvim* deduur. Pelvis dicitur interior pars renum æ alba eſt, & in quam *ureteres* ſeu urinæ

meatus deſinunt, imo nihil fortaſſe aliud eſt pelvis, quam urinarius ductus dilatatus; ureteres autem ſunt vaſa oblonga, ſeu canales, quibus urina a renibus ad veſicam urinariam traducitur. ſic autem veſicæ pori a natura comparati ſunt, ut per eos urina in veſicam fluere, ab ea vero effluere nequeat. Urina porro partibus tartareis quandoque eſt admixta, ex quibus formantur arenulæ, quæ in renum tubulis primum hærentes aliarum acceſſu augentur, fibraſque diſtendunt. Unde acutiſſimos dolores excitant - eædem per ureteres in veſicam delapſæ calculos efficiunt.

447. Alia ſunt plurima veluti ſanguinis philtra, in quibus vel inutiles humores excernuntur, vel neceſſarii exprimuntur. Succus pancreaticus ſecernitur in pancreate, in quo canalis quidam ſeu ductus ſatis amplus occurrit, qui Virſungii canalis ab inventore nominatur. Item ex oculorum glandulis effluunt lacrymæ: per os & nares ejicitur pituita, per cutis poros ſudor emittitur.

448. Quamdiu vero ſecretiones illæ rite, & ſecundum juſtam rationem fiunt, tamdiu corporis habitus laudabilis eſt, ita ut neque doleat, neque ab ullis vitæ functionibus impediatur. Sed ſi ex humoribus aliqui vel abundent vel deficiant. accidunt morbi, qui facilius caventur, antequam adve-

dveniant, quam curantur poſtquam dvenerunt. Utrumque munus ad medinam ſpectat.

449. Medicina quippe eſt *ſcientia* & *ars* d humani corporis ſanitatem tuendam, rofligandoſque morbos comparata. Ditur ſcientia & ars; nam duæ ſunt illius artes, ſcilicet *Theoretica* quæ ſcientia eſt, : *practica*, quæ ars merito dicitur. Illa ı ſimplicem rerum contemplationem ferır, hæc in actione conſiſtit: utriuſque bjectum eſt corpus humanum; quatenus el in ſanitate conſervandum, vel a moro eſt liberandum.

450. Theoreticæ partes ſunt duæ nimiım *Phyſiologia* & *Pathologia*: practicæ item ıæ ſcilicet hygieine & therapevtica. Phyologia quæ eadem eſt ac phyſica, ſpectat ıturam corporis humani & earum rerum, ıæ ad tuendam aut recuperandam huma- corporis ſanitaten referuntur. Unde ipſam pertinent *Chymia*, *Anatomia*, *Bonica* & omnium demum earum rerum ıtitia, quibus arceri poteſt morbus vel rari.

451. Pathologia explicat morbos, quis homo vexatur, eorumque cauſas & na perveſtigat. Sgna autem vel ſunt *ɔgnoſtica*, quæ nempe futurum prænunnt, vel *Diagnoſtica*, quæ præſentem ɔrbi ſtatum declarant.

452. Hygiei-

452. Hygieine dicitur ea medicinæ, pars, quæ ſanitatem tuetur, & imminentes morbos avertit, itaque illius eſt dietam, ſeu victus rationem præſcribere ſive in cibo & potu, ſive in ſomno & vigilia, ſive in aere captando, ſive in corporis exercitationibus, vel in laboribus & ſtudiis, vel in affectibus animi, puta in oblectationibus, in triſtitia, in ira.

453. Therapeutica denique eſt ſumma & poſtrema pars medicinæ quæ propria ars medendi nominatur. Quippe ſalutarium medicamentorum uſu & ſubſidio collapſam ſanitatem reſtituere molitur. Ad eam referuntur tum *Dietetica*. Seu ratio victus inſtituendi, quæ etiam ad hygieinam pertinent, ut modo dictum eſt: tum *chyrurgia* ſeu ars quæ manu medetur. Tum *pharmaceutica* ſive ars componendi medicamenta; pharmacopolæ enim ſunt qui medicamenta vendunt: pharmacopæi illa præparant. Pharmaceutice eorum componendorum rationem tradit. Hæc vero eſt medicinæ notio quam medicis tractandam relinquo,

Ut in omnibus glorificetur
Deus.

FINIS.

APPENDIX AD PHYSICAM, ELECTRICITATIS PHÆNOMENA EXPONENS.

Procemium.

E*A ſunt Electricitatis Phænomena, eaque hoc tempore deteguntur ejus proprietates, ut non ſimplices tantum in ſtuporem rapiant, verum etiam ſummam Literatorum, præprimis Phyſicorum attentionem ſibi vendicent. Quapropter anno præterito in gratiam D D. Auditorum meorum quædam conſcripſi experimenta, eaque pro ingenii mei tenuitate explicavi, prælique beneficio Luci publicæ expoſui, quæ ſtatim Publici approbationem invenerunt, & tam avide ab omnibus fuerunt excepta, ut paucos intra menſes diſtractis omnibus exemplaribus, ad ſatisfaciendum quorundam Magnorum deſiderio, & plurium latini ſermonis uſum non habentium curioſitati, denuo elapſo Vere Germanicis*

typis ea ſubjicere compulſus fuerim; cumque & iſtius ſecundæ editionis exempla Iam nulla ſuperſint, Tertiam hanc ejus editionem appendicis loco Philoſophiæ meæ Utili & Jucundæ adjicere nec inutile nec injucundum Erudito & Curioſo lectori futurum confido. Brevis autem hic tractatus hunc ſervat ordinem. Primo definitiones ad Electricitatem ſpectantes paucis explicantur. Secundo deſcribuntur inſtrumenta & experimenta Electricitatis propriæ. Tertio experimenta attractionis & repulſus Electricitatis communicatæ proponuntur. Quarto experimenta lucis & ignis electrici. Quinto denique cauſæ & rationes exponuntur.

Phæno-

PHAENOMENA ELECTRICITATIS EXPOSITA.

CAPUT I.

De definitionibus ad electricitatem ſpectantibus.

N. 1. Electrum, ſi frictione nonnihil incaleſcat, paleas atrahere, & alia corpuſcula leviora, eaque rurſus repellere, non modo nobis conſtat, ſed & antiquiſſimis etiamPhiloſophis notum fuit. Vis hæc ab antiquis *Electricitas* dicebatur, utpote in ſolo fere electro obſervata. Hanc ob cauſam vis attrahens per frictionem excitata in quocunque corpore nomen *electricitatis*

tatis adhucdum retinet : & quoniam hæc primam ceteris experimentis anſam præbuit, omnia quæ ex frictione corporis electrici dimanant, *experimenta electrica* vocantur.

N. 2. Hanc vim ineſſe pici & aliis quibusdam corporibus reſinoſis, ante Guerikium res nota fuit. Verum dulcis amor patriæ hujus inventi gloriam viro aliunde de ſtudiis optime merito tribuat, per me licet.

3. Ad ſcopum noſtrum magis pertinet; quod Angli electricitatem vitro pariter & gemmis plerisque propriam eſſe docuerint, quodque proprietas iſta in vitro excitata aliis quoque corporibus communicari poſſit: quemadmodum Gilbertus Boyle, Hauksbee & Gray luculentis monſtrarunt experimentis, ut eorum ſcripta legenti patebit.

4. Horum veſtigiis inſiſtentes Galli, & præ reliquis du Fay, Anglorum experimentis addiderunt nova non pauca, eaque præclariſſima.

5. Tandem Germania noſtra ac præprimis Lipſia ſummam operi manum adhibuit,

hibuit, noviſque excogitatis machinis & experimentis rem omnino perfecit, aut ſi quid deſit, certo perficiet.

6. Ego, quæ certa mihi conſtant experientia, candide proferam, mea tamen ventilare inventa minime geſtio: cum plurima, antequam electricitati manum admovi, jam nota fuerint experimenta & inſtrumenta; meiſque forte longe perfectiora: atque ſæpe data opera, ſæpe etiam caſu fortuito quædam obſervemus, quæ omnino nova videntur, quamvis aliis, jam dudum nota. Quid a me inventum fuerit, quid non, quænam excogita aut mutata inſtrumenta expertus lector facile deprehendet. Quiscunque vero lector curioſa hæc experimenta penitus ignorat, de inventoribus parum ſollicitus me omnium fingat Autorem, qui revera non ſum, ut patet omnibus. Ad conſilium hoc ſuppeditandum nulla ſane me movet invidia; ſolertes enim rerum inventores veneror, ut nemo amplius: verum ut laboris tædio me liberem in deſcribendis religioſe inventionum circumſtantiis,& ne recedam a conſueta ſtyli

brevitate, quæ mihi ſemper cordi fuit, & erit.

7. Cum duæ ſint electricitatis ſpecies, una, quæ in ipſo corpore electrico frictione excitatur (N. 1.) quam deinceps vocabo *electricitatem propriam*, & altera, quæ ex priori oritur, & in alia corpora propagatur, (N. 3) quam impoſterum *electricitatem communicatam* nominabo, variis ad utramque opus eſt inſtrumentis, quæ paulo poſt deſcribam.

8. Corpora, in quibus ſola frictio electricitatem excitat, dicuntur *electrica*; qualia ſunt electrum, vitrum, gemmæ pleræque, cera hiſpanica ſive lacca ſigillatoria, reſina & alia nonnulla: Corpora vero, quibus ſola ſui frictio electricitatem non conciliat, *non electrica* vocantur quod: ſi vero hæc per frictionem, corporis electrici electricitate communicata donentur, *electrificata* vocamus; cujusmodi ſunt lignum, metalla, & fluida omnia.

CAPUT II.

De inſtrumentis electricis & experimentis electricitatis propriæ.

9. Jam vero inſtrumenta ſingula, quibus utor

utor, exacte deſcribam, ut ii parcant ſumptibus, qui forte æmulari cupiunt. Præprimis igitur opus eſt inſtrumento apto ad corporis electrici frictionem celerem & fortem (utpote omnis electricitatis cauſam (N. 1.) procreandam. Perpenſis modis plurimis, quibus celer & fortis frictio poteſt excitari, & hoc principium probe attendens: *Inſtrumentum quo ſimplicius, eo perfectius* cenſeri debet ceteris paribus, tandem machinam Fig. I. exhibitam fieri fecit, quam *tornatorium electricum* nominare placet. Illius autem partes ſunt poſtes A & B infixæ baſi D E F G & fulcris lateribus ſolidatæ ac ſuperius duabus trabibus transverſis H J (quas brevitatis cauſa *genas* dicam) ligatæ: has inter movetur *ſuppoſitum* m, cui innititur ſtilus pulvinaris n. Pulvinari incumbit cylindrum vitreum, aut aliud corpus electricum C mediante piceligno q & r agglutinatum. Poſti A immiſſa eſt cuſpis ferrea A adaptata matrici corneæ ligno o infixæ; poſti B vero applicata cochlea cum manubrio S. aut mobili aut fixo: alteri hujus cochleæ extremitati annulo ferreo munitæ infigitur cuſpis ferrea matrici corneæ

 in

in r adaptata. Cylindrum vitreum mediante rota & chorda in o applicata circumagitur: vel ope chordæ arcus in L & p applicati, ut paulo poſt dicetur.

10. Ad frictionem ſive mediante rota ſive mediante arcu excitandam opus eſt vi haud modica. Omnes ergo machinæ deſcriptæ partes robuſtæ ſint oportet, ne vacillent, aut uſu frequentiore facile lædantur. Quapropter e quercu pleraque fieri feci. Poſtes & latera baſis tigna ſunt aut prisınata quadrata tres aut quatuor circiter digitos lata; longitudo vero ob diverſos uſus diverſa. Poſtes enim tota ſua longitudine 5 fere pedes continent. Cuspides A & B ad altitudinem 4 pedum, & trium ſaltem digitorum infiguntur, ut absque tædioſa corporis inclinatione cylindrum vitreum tornatorio imponi poſſit & eximi, atque arcus commode moveri: utque ſpatium reſtet ſufficiens inter cuspides & genas, atque has inter & pavimentum pro rota circumvolvenda, cujus diameter 3 fere pedes adæquat. Cuspides a genis uno circiter pede diſtant, ſicque ſpatium inter genas & pavimentum rotæ circum-

circumvolvendæ deſtinatum 3 pedes ſuperat. Baſis latus DE $=$ FG longitudine ſaltem 3 pedes continet; quo enim hæc latera ſunt longiora, eo machina minus vacillat: nimia tamen horum laterum longitudo obſtaret, ne machina de loco in locum facile transferi poſſet. E medio horum laterum eriguntur poſtes A & B. Longitudo lateris DG $=$ EF duos pedes non ſuperat, ne vacillet vitrum C circumvolutum.

11. In obliqua rotæ peripheria uti & cochleæ ſive rotulæ minoris o inciduntur quo canales ad recipiendam chordam circumductam. Et quoniam luxari ſolet chorda, primo applicatur canali arctiori, ſive qui rotæ centro proximior: inde, ſi tendi debeat chorda, canali exteriori applicatur. Dum rota ſemel circa ſuum axem volvitur, cochlea toties gyrat, quoties illius diameter continetur in diametro rotæ, ut ex Mechanica conſtat. Jam cum cochleæ diameter quaruor digitos hic non adæquet, in diametro rotæ ſaltem novies continetur; proindeque rota ſemel circumacta, cochlea una cum annexo vitro novies circum ſuum volvirur axem.

Rota vero intra minutum temporis facili negotio centies & vigeſies circumagi poteſt, ut repetita mihi conſtat experientia. Cochlea ergo ſimul cum vitro intra idem tempus 1080 gyrat, ſicque motus habetur velociſſimus.

12. Longitudo cuſpidis ferreæ A paulo plus digito continet, cui longitudine æqualis eſt cuspis altera extremitati cochleæ maris B immiſſa; longitudo huius cochleæ ſeptem circiter digitos continet, ut hoc modo corpora electrica longitudinis diverſæ tornatorio apponi poſſint.

13. Vitrum probe ſiccatum mediante pice agglutinatur ligno apte tornato. Vitra vero adhibui diverſæ magnitudinis & longitudinis, plerumque cylindrica. Quod hic repræſentatur, cylirdrum eſt vitreum longitudine 7 circiter, & diametro 3 digitos continens. Eperimentis autem ſæpius repetitis adverti, quod vitra quo largiora, eo meliorem præſtent effectum, longitudo ſive major ſive minor, parum refert. Inde motus fui ad globos adhibendos, quos præſtare cylindris deprehendi. Quo potiſſimum utor diametro 6 digitos complectitur.

plectitur. Vitrum album longe præferendum viridi, & tenuius ſpiſſiori; in vitro enim tenuiori electricitas longe citius excitatur.

14. Pulvinar corpori electrico ſuppoſitum hoc modo parvi: lignum adhibui qualecunque duos circiter digitos latum (Fig. 2.) Longitudo ejus proportionata eſſe debet corpori electrico, quod incumbit pulvinari; profunditas arbitraria. Hoc lignum nonnihil excavatum, & corpori electrico adaptatum obduxi corio vitulino, ita tamen, ut aſpera illius pars frictioni excitandæ aptior, ſit exterior, & ſeta equina cocta farſi. In medio ligni a b firmatur ſtilus e, ut ſuppoſito m (Fig. 1.) immitti, ibidemque firmari poſſit.

15. Genæ ſunt trabes transverſæ H J (Fig. 1) paulo plus duobus digitis lata, longitudine vero duos pedes, totitemque digitos continent: melius enim ligant, ſi paulo ultra poſtes promineant. Ob eandem cauſam poſtes nonnihil incidendæ ſunt, uti & genæ, atque hæ tandem majoris commoditatis & firmitatis cauſa duabus cochleis affigendæ ſunt poſtibus, eo

fere

ferè modo, quo tornatoriis communibus affigi ſolent trabes transverſæ.

16 Inter genas collocatur ſuppoſitum, (Fig 3.) cujus latitudo g e æqualis eſt latitudini poſtium, latitudo verò a b ſpatio inter genas contento proportionata, ut facile inter eas moveri poſſit, prout neceſſitas poſtulat. In c eſt cochlea mas, cui ſi applicueris cochleam fœminam d, ſuppoſitum intra genas firmare poteris. Hinc facile colligis longitudinem ſpatii a b eſſe paulò breviorem latitudine genarum, ut fortius nempe ſtringat cochlea applicata. Longitudo partis ſpiſſioris g e paulo ſuperat tres digitos; minor tamen eſſe debet, ſi corpus electricum majus adhibeatur, v. g. globus vitreus 14 vel 16 digitorum diametrum continens. In f foramen cernitur rotundum ſtilo pulvinaris adaptatum, ut in eo pulvinar pro lubitu elevari poſſit aut deprimi. Collocatur vero ac firmatur ſtilus pulvinaris ope cochleæ e. Quid ſit g, dicetur alibi.

17. Machina præcipua & illius partibus, quantum ſatis puto, deſcriptis, nunc uſus monſtrandus, qui ſic ſe habet: pulvinar terra tripolitana non nihil imbutum,

ut

ut frictio fortior exadat, immittitur ſuppoſito intra genas collocato. Vitrum vero ſic apponitur tornatorio, ut facile circumagi poſſit, non tamen vacillet: exin ſuppoſitum ita collocatur, ut pulvinar eidem immiſſum correſpondeat vitro incumbenti. Suppoſito cochlea fœmina infra genas firmato elevatur pulvinar, donec vitrum nonnihil ſtringat, atque cochlea e (Fig. 3.) firmatur. Tum vero vecte ad manubrium applicato celeriter movetur rota, indeque vitrum longe celerius (N. 11.) gyrare inchoat, & in pulvinari ſuppoſito fortius fricatur.

18. Hac machina pleraque electricitatis phænomena exhibui. Verum ob uſum frequentem deficere inchoabat electricitas, ac denique omnino ceſſare. Multis itaque, ubi defectus cauſam ominabar, fruſtra mutatis, aliud tornatorii genus tentare ſubiit animum: quare mox aliud parari iuſſi priori quoad omnia ſimile, præterquam quod loco rotæ ad excitandam frictionem elaterio uſus fuerim, poſti alteri (quæ tunc ad duos pedes ultra cuſpidem ſurgebat) infixo, & ſuppedaneo, queis corpus electricum eo prorſus modo circum

ta producitur, indeque ſaltem per aliquod tempus omnium optimus cernitur electricitatis effectus: at non diu durat frictio, Cum enim corpus electricum verſus eandem ſemper plagam volvatur: pulvinar ſeſe facile accommodat corpori electrico, indeque frictioni minus aptum evadit; atque hæc (ni fallor) potiſſima cauſa fuit deficientis (ut dixi) electricitatis. Huic malo aliquale remedium eſt, ſi modo verſus hanc paulo poſt verſus oppoſitam mundi plagam motus rotæ determinetur. Hoc cum per arcum fiat continuo, aptior eſt arcus quam rota, ad electricitatem diutius continuandam: hæc autem præſtat illo, ubi corpora electrica majora adhibentur. Quare utrumque modum retinui, & nunc hoc utor, nunc illo. Certum autem eſt, motum duplo & amplius velociorem rota produci, quam arcu aut elaterio.

19. Frictio quoque ſatis valida absque pulvinari in vitro excitatur manu tantum eidem appoſita. Verum præterquam quod hic labor ſemper unum occupet hominem, non omnium manus huic laborí ſunt aptæ ob ſudoris & humiditatis copiam, ac

vix

vix ullius manus diu ſuſtinere poterit vitri calorem. Frictio tamen pulvinaris augeri poteſt manu nonnunquam vitro admota.

20. Dum corpus electricum frictione incaleſcit, mox ad ſeſe rapit, atque repellit corpora quævis minoris maſſæ ad debitam diſtantiam applicata, v. gr. paleas, plumas chartæ aut auri ſophiſtici in tenuisſima folia ducti fruſtula, ſabulum, limaturam martis & ſimilia. Levia hæc corpuſcula corpori ſicco ac probe polito v. gr. vitro, ligno bene dolato, aut ferri laminæ imponenda ſunt, ne adhæreant, ac corpori electrico ſenſim appropianda. Hoc modo ſæpe adverti auri ſophiſtici fruſtula e diſtantia 2 pedum verſus corpus electricum fuiſſe attracta. In chartæ fruſtula vix ultra 16 digitorum diſtantiam vim ſuam exeruit corpus electricum, raro ad tam magnam diſtantiam: ſabuli diſtantia aut limaturæ martis, ut attrahi poſſint, adhuc minor eſſe debet. Verum hæc omnia melius docebit experientia ipſa. Cum enim varias ob cauſas eundem ſemper electricitatis gradum conſervare vix poſſimus, certa ſphæræ electricæ diſtantia fruſtra determi-

determinaretur. Fortior igitur electricitas cæteris paribus ad diſtantiam agit majorem, debilis vero ad minorem. Illam ad dimidium horæ ſpatium, poſtquam ceſſaverat frictio, duraſſe ſæpius deprehendi.

21. Quoties in loco obſcuro experimenta exhibui: toties paulo poſt excitatam electricitatem, continuato tamen motu corporis electrici circa ſuum axem, obſervavi lucem ad inſtar ſubtilis flammæ circa pulvinar, ſive ubi corpus electricum eidem incumbit. Imo & intra cylindrum aut globum vitreum circumactum lucem plerumque adverti hinc & inde apparentem. Corpori electrico circumacto admovi alia corpora ad unius aut duorum circiter digitorum diſtantiam, indeque erumpere viſi ſunt plurimi lucis conſpicuæ radii. Res optime ſuccedit, admotis digitorum extremitatibus. Ex ſingulis enim digitis erumpere videtur conus (vel ſaltem conus truncatus) lucidus, cujus apex in digiti extremitate, baſis vero in vitro circumacto cernitur. Hæc potisſima ſunt electricitatis propriæ phænomena.

22. Plurima vero ſunt electricitatis communicatæ phænomena. Corpora tamen, quibus electricitas communicanda eſt, aut certi generis ſuſtentaculis ſuperimponi debent v. g. ligno pice profundiore obducto, vel e funiculis ſericis (cujuscunque ſint coloris, parum aut nihil refert) ſunt ſuſpendenda, vel in his funiculis tenſis quiescere debent. Hunc in finem duo fieri feci ſuſtentacula lignea, ut Fig. 5 &. 9. exhibet: quæ deinceps *ſuſtentaculorum* tantum nomine venient. Fabricantur autem eo fere modo, quo fulcra candelabrorum communia, vulgo *Gueridons*, ita tamen ut ad altitudinem quinque circiter pedum elevari poſſint. In extremitatibus crucis ſuperioris eriguntur calumnellæ A B C D. Duabus columnellis A B alligatur funiculus ſericus unus, & columnellis C D alius: vel omnibus columnellis unus alligatur funiculus ita, ut funiculus ſericus tendatur inter A & B, B & C. &c. atque etiam ex A in C, & ex B in D. Omnium optimum credo, ſi medio funiculi A B & C D tertius alligetur funiculus, eique ſuperimponatur corpus electri-

electrificandum. Unicus quidem funiculus tenſus ſufficit, quoniam duo ſemper ejusmodi ſuſtentacula adhibere ſolent. Ne tamen duo ſemper ſint neceſſaria, ideo duos in quovis tetendi funiculos, ut unico corpus electrificandum poſſit ſuſtineri: varia enim demonſtrantur experimenta, ubi plura hujusmodi ſuſtentacula ſunt ſummopere neceſſaria. Eadem de cauſa ſuſtentaculum minus ſuppoſito affixi in g, (Fig. 3.) quod ope cochleæ h corpori electrico aut admoveri, aut ab eodem removeri, ope vero cohleæ i elevari aut deprimi pro lubitu poteſt.

23. Ut homo electricitate communicata donetur, apto pariter fulcro inſiſtere debet. Hunc in finem ſcabella lignea parari juſſi 6 circiter digitos alta, 14 longa totidemque fere lata. Superiorem ſcabelli ſuperficiem limbo donavi duobus fere digitis alto, ac pice liquata replevi. Quoniam vero ſuſtentaculis pice obductis longe præſtant ſuſtentacula ſericis funiculis ornata, hujuſcemodi quoque fulcra potius adhibenda cenſui. Ex aſſeribus igitur fieri feci quadratum vel potius oblon-

gum ligneum ABCD, (Fig. 6.) cujus latus AB = DC duos fere pedes, AD vero = BC paulo plus uno pede cum dimidio continet. Singula latera ſuperiora duobus digitis minus habent, quam inferiora, ut baſi latiori machina firmius innitatur. Altitudo hujus fulcri 6 vel 7 circiter digitos adæquat. Lateribus AB & DC funiculos ſericos hg & ef homini ferendo pares & probe tenſos affixi clavis, ita ut ſpatium Ah = Dg = fC = eB 6 circiter digitos contineat, he vero = gf paulo plus 10. digitis. Funiculis ſericis hg & ef ſuperimpono oblongum ligneum IL 14 digitos longum & 10 circiter latum, ita ut latera machinæ nuſpiam attingat. Secus omnis electricitatis effectus mox impeditur. Fulcrum hoc ſimpliciſſimum eſt, nec ſane pretioſum; duo tamen habet incommoda. Primum eſt, quod oblongum IL. impoſitum funiculis ſericis plerumque magis in unam, quam in alteram partem inclinat, dum hominis pondus eidem incumbit, quoniam funiculi vix tendi poſſunt æqualiter. Huic incommodo ſic obviavi: fulcrum aliud fieri feci

machinæ

machinæ mox deſcriptæ ſimile, (Fig. 7.) ejusquem latera A B & D C perforavi in h e f & g duobus circiter digitis infra limbum & unius funiculi extremitates traxi per foramina g & f, ac dein per h & e, easque funiculi extremitates affixi cylindro circa axem ſuum volubili in m n : huic cylindro in m affixi rotam dentatam cum remora. Circumvoluto quantum ſatis eſt hoc cylindro, ambæ ejusdem funiculi partes æqualitér neceſſario tenduntur, ac pro lubitu ſemper fortius tendi poſſunt, cum luxantur ſicque primum tollitur incommodum.

Alterum incommodum utrique fulcro deſcripto commune eſt, quod homo inſiſtens oblongo ligneo I L non ſtet adeo firmus, ſed facile agitari poſſit verſus latera A D & B C. Quare tertium fulcrum curavi fieri, quod Fig. 8 exhibetur, quadratum nempe ligneum, cujus latus unum duos pedes adæquat, altitudo vero 7 circiter digitos. Latera omnia ad perpendiculum eriguntur, quod fieri ſemper debet, ubi applicantur cylindri, ne laterum obliquitas obſtet commo-

dæ rotarum circumvolutioni. Duo hic adhibentur cylindri cum totidem rotis dentatis ac duobus funiculis veluti figura demonſtrat. In hoc fulcro nullum adhuc adverti defectum. In eo enim corpus humanum aut aliud quodqunque perfecte quieſcit, nec in ullam partem magis inclinat. Hoc fulcro quadrato (quod deinceps *fulcrum* ſimpliciter nominabo) toties cum animi delectatione utor, quoties unico tantum opus eſt fulcro.

CAPVT III.

De experimentis attractionis & repulſus electricitatis communicatæ.

24. Inſtrumentis candide, ut iis utor, deſcriptis, eodem animi candore experimenta a me ſæpius iterata proponam. Suſtentaculis duobus apte collocatis (Fig. 9) impono corpus electricitate communicata imbuendum, v. g. tubum ex ferri laminis compoſitum longitudinis arbitrariæ. Quo potiſſimum utor, 4 circiter pedes longus duos digitos diametro continet. Corporis electrifi-

electrificandi v.g. tubi extremitatem unam ſic admoveo corpori electrico circumacto, ut nonniſi tribus lineis aut quadrante circiter digiti ab eodem diſtet. Tubus (aut aliud quodcunque corpus) corpori electrico ſic admotus mox electricitate donatur, ac velut corpus ipſum electricum attrahit levia quæque, rurſusque pleraque repellit, & admoto corpore non electrificato lucem reddit conſpicuam; (N. 21) ſic & corpus electrificatum hæc omnia eodem fere modo exhibet phænomena, Quodſi pavimento inſiſtens omnino tangas digito corpus electrificatum, & contactum illum continues, mox omnis electricitas communicata ceſſabit: ſi vero inſtas fulcro. (N. 23.) mox electricitate communicata imbueris.

25. Antequam vero dicam, quibusnam corporibus electricitas communicari poſſit, ſciendum, paucis admodum competere electricitatem *propriam* (N. 7.) Hac igitur præprimis gaudet electrum ipſum, dein ſulphur, reſina, cera hiſpanica, gemmæ fere omnes, vitrum & porcelana, & ſi qua forte ſunt alia. Metalla vero, etſi a

animalium corporibus æque ac eorum cadaveribus, & ſingulis horum partibus, gemmis & mineralibus omnibus, funibus, & chordis, ac denique liquoribus omnibus.

27. Electricitas autem communicata valde diverſa in hisce corporibus obſervatur. In quibusdam enim valde debilis, in aliis fortiſſima deprehenditur. Diverſimode quoque applicari debent corpora electrificanda. Corpora quidem longa collocantur in duobus ſuſtentaculis (N. 22) & corpori electrico admoventur, ut ſupra dictum (N. 24.) Ad corpora vero curta informia & minora electrificanda, v. g. lapides, fructus, fruſtum carnis & ſimilia, utor aſſerculo 4 circiter pedes longo, totidemque digitos lato, aut fierri lamina ejuſdem cum aſſerculo menſuræ. Aſſerculo huic vel laminæ duobus ſuſtentaculis impoſitæ ſuperimpono corpora electrificanda: vel eadem homo electrificatus manu tenet. In utroque caſu electricitas iis mox communicatur.

28. Ut homo electricitatem participet, inſiſtere debet fulcro (N. 23.) & manum

 unam

unam ſive in pugnum contractam ſive expanſam ita corpori electrico admovere, ut nonniſi parte quarta digiti ab eodem diſtet: ſic totum corpus ita breve tempus electricitate communicata donatur. Hoc explorare ſoleo corpora levia, v. gr. auri ſophiſtici fruſtula alteri electrificati hominis manui admovendo. Hæc enim corpuſcula a manu attracta electricitatem toti corpori communicatam indicant. Longe tamen citius, facilius & melius electrificatur homo, ſi eidem fulcro inſiſtens aut manu integra, aut pollice & digito apprehendat tubum aut baculum jam electrificatum, imo ſi vel unico tantum digito eundem tangat, vel tubo digitum propius admoveat: ſic enim totum hominis corpus dicto citius electrificatur.

29. Ferrum aut aliud metallum candens aut carbonem candentem ſuperimpono laminæ electrificatæ (N. 27.) aut aſſerculo pariter electrificato (N. 27. mediante tamen lamina ferri frigida, ne aſſerculus accendatur. Corpus autem candens electrificandum ultra laminam aut aſſerculum prominere debet: tum corpuſcula levia

levia parti prominenti admota mox attrahuntur.

30. Candelam accenſam candelabro infixam impoſui aſſerculo electrificato, & ſtatim candelabrum una cum candela tota infra flammam fuit electrificatum: flamma tamen ipſa minime. Idem adverti in flamma ſpiritus vini & ſimilium.

31. Aquam, vinum, & liquores alios ſequenti ratione omnium facillime electrifico: homo electrificatus altera manu tenet ſcyphum aqua vel alio liquore plenum, ac per canalem arctiorem effundit aquam in vas ſuppoſitum. Aqua ſic defluens mox attrahit, ac repellit corpuſcula leviora eidem admota. Metalla fuſa eodem prorſus modo electricitate communicata donantur. De nive & glacie idem dicendum, quod de aliis corporibus irregularibus (N. 27.)

32. Funis aut chorda una ſua extremitate alligatur ſuſtentaculi tornatorio afixi aut eidem admoti funiculo, ita ut a corpore electrico circumacto minime diſtet: altera funis aut chordæ brevioris extremitas alligatur alii ſuſtentaculo. Quodſi vero

vero funis aut chorda ſit longior, illius reſiduum ad poſtes januarum & feneſtrarum e clavis hinc inde ſuſpenditur funiculis ſericis ſemper mediantibus, ita ut funis electrificandus nullum prorſus aliud corpus tangat, niſi ſericum. Quæ cautela circa omne corpus electrificandum ſemper obſervanda eſt. Minimus enim alterius corporis contactus mox omnem impedit electricitatis effectum. Hoc modo funem ex canabe, qui ultra trecentos pedes longitudine continet, hinc inde in camera & in monaſterii ambulacro ſuſpenſum electricitate communicata ita imbui, ut in extremitate remota vim exeruerit valde notabilem, minorem tamen ac in extremitate tornatorio proxima. Omnium commodiſſime electrificatur funis, ſi ejusdem, ut modo dictum, ſuſpenſi extremitatem homo electrificatus manu prehendat.

Motu ſane celerrimo ab una funis extremitate in alteram usque propagatur electricitas. Per varias enim ambages extremitatem funis alteram in conſpectum tornatorii adduxi, atque huic remotiori extremitati funis necdum electrificati

fruſtula

fruſtula auri ſophiſtici ipſe applicans funis extremitatem alteram ab homine electrificato apprehendi juſſi, dictoque citius auri ſophiſtici fruſtula, a me applicata, fuere attracta in remotiore funis extremitate. Uno nempe eodemque momento funis totus æqualiter electrificatur, quoties electricitas vim fortiorem exerit. Verum quod in electricitate fortiori obſervari minime poteſt, per debiliorem didici. Funis enim ab homine leviter electrificato prehenſus longe debilius attrahit in extremitate romotiori, quam in extremitate digitis tacta, notabilisque intervenit mora inter apprehenſionem unius partis, & attractionem corporum leviorum in altera. Nullus igitur dubito, quin morula quædam, ſed imperceptibilis intercedat inter electrificationem unius & alterius partis, etiam dum fortiter agit electricitas.

33. Eodem fere modo electrificavi catenam, e filo ferreo adinſtar catenæ metiendis agris adhiberi ſolitæ compoſitam, ſexcentos & ultra pedes geometricos longam, & per mediam & ſuperiorem monaſterii

ſterii contignationem traductam. Ubique electricitas maxime conſpicua, ictuque oculi ab una extremitate in alteram propagata, quemadmodum de furie jam dictum. (N. 32.)

34. Quicunque inſiſtens fulcro. (N. 23.) aut ſcabello piceato funem aut catenam (hæc tamen præſtat illi) tangit, mox electrificatur. Hic ſi manum porrigat alteri, qui fulcro pariter inſiſtit, ſecundus pariter electrificatur: ſic tertius & quartus; ſic quintus & ſextus. Ulterius explorare nondum potui ob defectum fulcrorum atque ſcabellorum. Minime tamen dubito, quin facile centum aut mille homines hoc modo electricitate imbui poſſint: nam ſextus eadem fere gaudet electricitate, ac primus.

35. In latam quoque ſuperficiem propagari electricitatem, hoc modo didici. Fulcro impoſui ſuſtentaculum fortius, eique ſuperimpoſui quadratum ligneum (exhibet una parte regulare munimentum in uſum tyronum architetcturæ militaris) cujus latus unum quinque pedes continet. Huic quadrato ligneo plura, eaque diverſa impoſui corpora. Exin homo electrificatus

ficatus unum quadrati angulum pollice & digito apprehendens, totum quadratum, omniaque corpora eidem impoſita mox electricitate donavit.

36. Mediante aqua & aliis fluidis electricitatem propagari, hoc præprimis ex experimento didici. Vas aqua plenum in fulcro poſitum infra tubum electrificatum collocavi, & cannam Indicam tubo appenſam in ſuperiorem aquæ ſuperficiem dimiſi. (Funis e tubo ſuſpenſus & in aquam demiſſus idem præſtat.) In alio fulcro conſtitutus ipſe baculo, quem manu tenebam, ſuperiorem aquæ ſuperficiem tantum attigi, & electricitatem mihi communicatam mox adverti.

37. Pari modo propagatur electricitas mediante flamma candelæ ardentis, aut ſpiritus vini. Sic autem inſtituitur experimentum: tubus electrificatur more conſueto. In linea recta cum hoc tubo alium tubum collocavi in alio ſuſtentaculo, ita ut ſpatium inter extremitatem unius & alterius tubi interjectum quatuor circiter pedes adæquarit. Medium hujus ſpatii occupat candela ſuſtentaculo impoſita,

poſita, ſed nondum accenſa, aut ſpiritus vini, quantum continet cochleare minus theæ commdius bibendæ deſtinatum. Flamma vero excitanda extremitati utriusque tubi correſpondeat oportet. Candela aut ſpiritu nondum accenſo, nihil prorſus electricitatis in tubo remotiori deprehendi, quod unusquisque facile crediderit: accenſa vero candela aut ſpiritu mox electrificatur tubus remotior. Noli tamen exiſtimare, flammam ipſam electrificatam eſſe. (N. 30.) Quod flamma candelæ aut ſpiritus accenſi, hoc idem præſtat carbo candens, ſed in diſtantia paulo minori.

38. Duobus tubis, ut modo dictum (N. 37.) collocatis, ſed non niſi ad duorum circiter aut trium digitorum à ſe invicem diſtantiam, electricitas unius propagatur in alterum. Si manum inter utrumque interponas, vel ferrum, aut chartæ folium, aut velum etiam tenuiſſimum, ita tamen ut corpus interpoſitum neutrum tubum tangat, mox ceſſat electricitas in tubo remotiori. Interpoſito autem vitro etiam denſiori non ceſſat.

39. Plurimis adhuc modis electricitas communicata propagatur in alia corpora.

ra. Horum tamen plerosque ex dictis facile colliges, aut propria diſces experientia: dummodo probe notaveris, corpora omnia electrificanda in funiculis ſericis aut pice ita eſſe collocanda ne aliud corpus non ita diſpoſitum attingant; ſe invicem vero aut omnino contingere, aut ſaltem ſibi invicem proxima eſſe debent.

40. Ceræ hiſpanicæ, pici, ac ſerico difficillime communicatur electricitas. Non loquor hic de ſericis fulcrorum aut ſuſtentaculorum funiculis, ſed de ſerico adinſtar funis (N. 32.) electrificato. Quodſi hoc aqua humectaveris, electricitas eidem facillime communicatur. Hæc vero electricitas facile communicata non ſerico, ſed aquæ adſcribenda (N. 31.) Humectatum ſericum dum electrificare cupis, omni ſtudio cavendum, ne humiditas afficiat ligamenta ſerica, e quibus ſericum electrificandum ſuſpenditur; ſecus electricitas fere omnis evaneſcit. Quapropter illud mediantibus filis ferreis, vel aliis quibuscunque alligo ligamentis ſericis. Humiditas enim nil nocet, niſi immediate illa ligamenta tangat. Idem de funiculis

 ſeri-

ſericis fulcrorum ac ſuſtentaculorum intelligendum.

41. Varii adhuc obſervantur electricitatis motus, qui a motu attractionis & repulſus videntur diverſi, ſed revera non ſunt. Sic ſi v. g. florem arefactum una cum caule aſſerculo electrificato (N. 27.) imponas, illius folia admoto hominis non electrificati digito, aut alio corpore non electrificato, ad illud accedent.

Globuli ignei aut vitrei in aqua non electrificata natanes admoto digito aut alio corpore electrificato quaquaverſum digiti motum ſequuntur. Idem accidit, ſi ſuper aquam electrificatam natantibus hujusmodi globulis admoveas digitum aut aliud corpus non electrificatum.

Aqua (vel aliud quodcunque fluidum, præprimis vero omnis generis ſpiritus) cochleari minori contenta, infraque tubum electrificatum ad debitam diſtantiam admota inſtar coni verſus tubum elevatur, ita ut vertex coni tubum reſpiciat, ejusdem vero baſis cochleari innitatur. Idem obſervatur, ſi aquæ guttam ſtilo ferreo excipias, & tubo electrificato admoveas.

Aqua

Aqua non electrificata e tubulo arctiori exiliens accedit ad tubum, vel digitum, aut aliud corpus electrificatum, adeo ut quæ prius recto fluebat curſu, admoto corpore electrificato, lineam curvam deſcribat. Idem accidit, ſi aquæ ſalienti electrificatæ admoveatur corpus non electrificatum. Acus nautica cuſpidi metallicæ, ut fieri ſolet, impoſita, & in aſſerculo electrificato collocata motum digiti non electrificati quaquaverſum ſequitur & in orbem gyrat. Hoc tamen experimentum ſi ſæpius inſtituatur, aut duret diutius, nocet vi magneticæ. Conſultius igitur adhibetur acus necdum magnete tacta, vel tenuis lamina, aut filum metallicum in cuſpide ferrea collocatum, eo modo, quo acus nautica collocari ſolet.

Globulus ligneus e filo ſerico pendulus admoto digito electrificato quaquaverſum trahitur, quemadmodum & filum metallicum denſius pari modo ſuſpenſum.

Globulum ferreum, cujus diameter paulo plus digito continet aſſerculo electrificato impoſui, atque ad illius latus dimiſi globulum longe minorem e ſubere

ſectum e filo ſerico pendulum, qui mox in orbem gyrare inchoavit circa globum majorem.

Stateræ bilancibus impoſui æqualia plurium v. gr. 3, aut 4 librarum pondera, & quiete ſtateræ reddita, alteri ponderi digitum electrificatum admovi, unde pondus hoc mox attollitur: qui motus alternus tam diu durat, quamdiu ponderi alteri applicatur digitus electrificatus.

Acus e filo ſerico dimiſſa juxta latus tubi electrificati nunc attrahitur, nunc repellitur, ſicque motus penduli æmulatur exacte, præprimis ſi acus repulſa impingat in corpus non electrificatum.

Inde motus fui ad tentandum & explorandum tinnitum corporis ſonori electrificati. Duo igitur vitra minora formam calicis æmulantia, & vino bibendo deſtinata, ſic juxta ſe invicem collocavi, ut unum inſiſteret aſſerculo electrificato, indeque electricitate communicata imbueretur: alterum vero in corpore non electrificato poneretur ad diſtantiam unius digiti a priori vitro electrificato. Hæc inter dimiſi piſtillum e filo ſerico (quod alligatum

alligatum fuit ligno non electrificato ſuperimpendenti) pendulum. Piſtillum mox fuit a vitro electrificato attractum, & paulo poſt repulſum in vitrum non electrificatum, atque in utroque vitro ſonum edidit, ſive tinnitum. Ob diuturnam vero cohæſionem res non adeo placuit. Quare duo tintiañbula ſic adhibui, ut unum e filo ferreo, quod tubo electrificato, appendebam, ſuſpenderetur: alterum vero e corpore non electrificato ad eandem cum priori altitudinem & diſtantiam unius digiti ab invicem ſuſpendi. Tum vero piſtillum intra tintinnabula dimiſſum, juxta modo dicta de vitris, attractum a tintinnabulo electrificato, atque mox repulſum in tintinabulum non electrificatum exactum, & optatum edidit ſonum ſive tinnitum: quod tamdiu duravit, quam frictio corporis electrici.

42. Alternum attractus & repulſus motum magna ſæpe mentis attentione obſervavi, cum illum maximi eſſe momenti ſemper judicaverim ad theoriam ſtabiliendam. Satius autem duxi, hunc motum obſervare in corpuſculo libero, quam e

filis pendulo. Itaque finita ſemper frictione corporis electrici, abraſam chordæ ex animalium inteſtinis confectæ particulam volæ manus, aut ferri laminæ impoſitam infra tubum electriſicatum applicavi: a tubo mox attrahitur raſura chordæ, moxque repellitur in ferri laminam. Ab initio autem hujus motus, ubi fortior eſt attractio æque ac repulſus, raſura plerumque non ad perpendiculum in laminam repellitur, ac ſi propria gravitate decideret, ſed modo huc modo illuc in alium atque alium laminæ locum incidit, quam unde fuit attracta. Electricitate deficiente raſura attracta nonnihil adhæret tubo, repulſa vero nonnihil in lamina moratur, & quo magis deficit electricitas, eo minus a perpendiculo deflectit raſura repulſa. Semel hunc motum ultra dimidiæ horæ ſpatium, (tamdiu electricitas communicata ſæpe durat,) poſtquam ceſſavit frictio corporis electrici, attento animo conſideravi, & ultra quingentas attractiones totidemque repulſus numeravi.

43. Auri ſophiſtici fruſtula infra campanam antliæ pnevmaticæ apte collocata, ae-

aere craſſiore inde extracto, moventur verſus corpus electrificatum campanæ admotum. Ut autem effectus reſpondeat votis, campana calefacienda eſt, niſi vitro conſtet tenuiori.

44. Arenæ vero granula globulo vitreo, cui adhæret tubulus tenuior impoſita, (ſi aere per ignem expulſo globulum hermetice ſigillaveris,) & tubo electrificato admota nullatenus moventur. At æque parum moventur hæc granula, ſi tubulo necdum hermetice ſigillato, proindeque nec aere expulſo eadem admoveris tubo electrificato.

45. Aqua ſaliens electrificata mirum ſane & pulchrum exhibet ſpectaculum, quod an quiſquam ante me obſervarit ignoro. Dum in exploranda veritate experimenti ſupra deſcripti, (N41.) ubi aquam ſalientem verſus corpus electrificatum inclinari dictum eſt, hujuſque experimenti circumſtantias perpendo, occurrit animo, aquæ ſalientis electrificatæ proprietates indagare. Hunc in finem aſſerculo electrificato ſcyphum aqua plenum impoſui, (Fig. 10) & mediante diabete (cujus extre-

mitas inferior ſurſum curvata in arctum foramen deſinit) aquam defluere feci, ut notum eſt ex Hydr. N. 15. 16. Tum vero aquam, (quæ non electrificata ad inſtar funiculi pellucidi exiliens 8 digitorum altitudinem vix attingebat) in guttulas minimas, quarum quædam ad altitudinem duorum ſaltem pedum aſcendebant, quaquaverſum ſparſam non absque animi delectatione vidi. Guttulæ quoque ex aere delapſæ recedebant a ſyphonis orificio ad diſtantiam quatuor ſaltem pedum, cum aqua non electrificata vix ad unius pedis diſtantiam receſſerit. Inde motus fui ad indagandum, num aqua electrificata citius defluat, quam non electrificata, quantoque temporis intervallo hanc illa præveniat? Verum ob defectum temporis ad experimenta ſæpius & ſolerter repetenda neceſſarii, differentiam exactam inter utriusque aquæ defluxum nondum determinare audeo. Hoc tamen adverti, aquam electrificatam ſcypho minori contentam duobus minutis citius defluxiſſe, quam tantum aquæ non electrificatæ.

46. poſtea fulcro impoſui fontem Heronis

ronis (Hydraul. N. 21. deſcriptum) qui, mediante baculo e tubo electrificato in fulcrum dimiſſo, eadem fere ſpectanda dedit phænomena. Verum guttulæ quaquaverſum ſparſæ ſericos fulcri funiculos adeo humectarunt, ut brevi defecerit electricitas. Dehinc eundem Heronis fontem mediante parallelepipedo ligneo (quia latiorem habet baſin, quam ut inter ſuſtentaculi columnellas collocari poſſit) impoſui ſuſtentaculo, quo ob latiorem fontis baſin adverſus guttas cadentes probe munito facile fuit, eundem fere electricitatis gradum conſervare. Unde ad finem usque gratum oculis ſpectaculum exhibuit. Hoc idem, vel etiam plus præſtat fonticulus, ubi aqua ob aerem intrusum exilit. (Hydr. N. 19.)

47. Hunc fonticulum (quoniam altius aquam propellit, ad altitudinem nempe 20 pedum & amplius, ſi multum aeris eidem fuerit intruſum) ſuſtentaculo impoſui, & mediante catena electrificatum ante feneſtram radiis ſolaribus obverſam collocavi. Mox pulchra in muro depingebatur iris, cum guttæ diſperſæ decidentes exacte æ-

mulcentur pluviam decidentem, quæ una cum ſolis radiis refractis & reflexis unica eſt iridis cauſa, ut in Phyſica dictum eſt.

48. Si thermometrum corpori electrico admoveas, ſpiritus vini in eo contentus ad altitudinem priori longe majorem brevi aſcendit. Idem accidit, ſi thermometrum aſſerculo electrificato imponatur; lentior tamen eſt aſcenſus poſterior, quam prior. Ne fraudi aut fallaciæ locus detur in hoc experimento, varia probe notanda veniunt: primo, ut locus experimento deſtinatus eundem ſervet caloris gradum; ſecundo, ut thermometrum per aliquot horas in eodem loco fuerit aſſervatum: tertio, ut perſonæ quoque præſentes diutius ibi fuerint commorati. Si enim ex his cautelis unica tantum omittatur, ſpiritus vini aſcenſus alii cauſæ adſcribi poſſet, quam electricitati.

CAPVT IV.

De luce & igne electrico.

49. Sicut in corpore electrico lux apparet in loco obſcuro: ſic omnia corpora electrificata lucem reddunt conſpicuam,

cuam, ſi eisdem corpus non electrificatum admoveas. Imo plurima corpora probe electrificata ſpóntaneam exhibent lucem, nullo prorſus alio corpore admoto. Hoc præcipue videre eſt in extremitatibus tubi aut virgæ ferreæ, ubi radii lucidi ad 6 ſæpe aut 7 digitorum diſtantiam quaſi vibrantur. Hi radii ex uno fere puncto orti eo magis divergunt, quo magis a tubo recedunt. Si manum radiorum extremitati admoveas, quaſi ventum leniter & grate flantem ſenties. Idem obſervatur in lateribus & angulis metallorum, & aliorum quorundam corporum electrificatorum: v. gr. in cuſpide ac ſæpe in acie gladii electrificati, aliisque pluribus. Hac de cauſa annulum latiorem e ferri lamina fieri feci, qui tubo, quo potiſſimum utor, congruit. In hujus annuli latere exteriore quatuor cuſpides e ferri pariter lamina adferruminatæ ſunt. Tubus annuio immiſſus & dein electrificatus electricitatem propagat in annulum, & illius cuſpides, quæ mox omnes lucere inchoant.

50. Dein ex lamina ferri tenuiſſima ſtellam fieri feci in octo cuſpides diſtinctam.

Stellæ

Stellæ centro ſtilus ex filo ferreo infixus eſt, quo ſtella commode circumagi poſſit. Tubulum ſtilo recipiendo aptum laminæ ferreæ quadratæ mediante ferrumine affigi juſſi ad modum candelabri. Stellæ ſtilo in hoc candelabrum immiſſo ſtella celerrime circumagi poteſt. Candelabrum itaque una cum ſtella impoſui laminæ electrificatæ ita, ut duæ cuſpides axi vitri electrici quaſi incumbant, & parum a vitri peripheria diſtent. Rebus ita diſpoſitis, ſi valida ſit electricitas, mox omnes cuſpides lucem emittunt, & ſi ſtellæ ſtilum pollice & digito tam valide circumagas, ut amota manu celer motus continuetur, ſtellæ gyrantis cuſpides lucidam circuli peripheriam exhibent: lux hæc nec oris nec follis flatu extinguitur, imo nec diminuitur. Hic notandum, quod ſtella ſua ſponte gyrare inchoet, ſi frictio fortior nonnihil continuetur. Serpens quoque chartaceus (qualem parvuli fornaci calefactæ apponere ſolent, ut calore circumagatur,) ob motum corporis electrici continuo gyrat, quamdiu corpus electricum circumvolvitur.

51. Adhuc

51. Adhuc melius exhibetur ſtella lucida, ſi ex filis ferreis parentur cuspides eo modo, quo de ferri lamina modo dictum. Hæc tamen ſtella ſponte ſua moveri nequit. Corpora omnia in loco obſcuro electrificata admotis corporibus non electrificatis[a], lucem emittunt, at magno cum discrimine. Quædam enim lucem tantum reddunt, ſed plerumque interruptam adinſtar tenuiſſimæ flammæ cæruleæ e pluribus diverſis & divergentibus radiis compoſitæ. Hujusmodi lux apparet imprimis in veſtibus hominis electrificati, in earumque partibus etiam remotiſſimis, ſi iisdem digitum admoveas. Equidem ſervatis omnibus debitæ modeſtiæ regulis ſat evidens hujus veritatis experimentum fieri poſſet in ampla illa fœminarum toga, quam tribus aut quatuor faſciis ovalibus ex oſſe balenæ fabrefactis horrendum in modum inſtar caudæ pavonis ita diſtendunt, ut ad duas fere ulnas a quovis latere diſtet. Machina hæc alias inanis & inutilis huic tamen experimento non adeo inepta foret, cum per eam vis electrica haud parum extenſa demonſtretur. Verum ne anima-

bus

bus infirmis ſim lapis offenſionis, hoc experimentum lubens relinquo aliis, qui ſequiori ſexui placere cupiunt. Idem tamen adhuc melius præſtiti proprio pallio humeris circumdato, & virga 8 pedes longa inferius extenſo. Pallio hac ratione indutus conſcendi fulcrum, & electricitatem a tubo participavi. Mox unus ſpectatorum admovens digitum fimbriæ pallii, lucem probe conſpicuam excitavit. Experientia dein ſæpius repetita idem oſtendit in partibus pallii etiam a corpore remotiſſimis.

Pulchrum ſane ac jucundum ſpectaculum exhibet homo electrificatus, ſi, dum fortis ipſi communicatur electricitas, diutius inſiſtat ſcabello piceato majori. Tum enim primo pedes, mox ſuræ, genua, brachia, ac totum denique corpus radiante fulgore cingitur, eo fere modo, quo Sanctorum imagines depingi ſolent gloria circumdatæ. Hoc aliis credo, nondum ipſe obſervavi. Ut hic effectus correſpondeat votis, corpus electricum majus adhibendum, v. g. globus 12 ſaltem vel 14 digitorum diametrum continens, cujusmodi ad electricitatem maximam

ximiam producendam oppido ſunt neceſſarii.

Quod ſi duo adhibeantur corpora electrica, majorem ſemper cæteris paribus electricitatem communicatam exhibent, quam ſi unum tantum adhiberetur.

52. Lucem quoque reddunt ligna omnia electrificata, ſi corpus non electrificatum iisdem admoveas: vitrum etiam, porcellana, cera hiſpanica, ſulphur, pannus omnis generis, charta, chorda, & corpora alia plurima.

53. Lux hæc facili negotio & pulchro ſpectaculo propagatur in ſphærulam Hauksbeei lucidam. (Globulus eſt vitreus, qui ni arctiorem tubulum quatuor aut quinque digitos longum aperitur, cujusmodi globuli cum tubis tamen longioribus ad thermometra conficienda deſtinantur.) Huic globulo parum mercurii dulcis immittitur. Sphærula hæc circumacto mercurio lucem reddit exiguam; ſi vero eandem apponas, vel tantum appropies tubo electrificato, mox tota ſphæru-

ſphærula una cum tubo annexo luce ſplendida repletur.

54. Hoc modo tubulum vitreum barometro deſtinatum, expulſo per ignem aere, utrobique hermetice ſigillavi. Hic tubulus tubo electrificato applicatus mox totus luce candidiſſima repletur, quæ tamdiu durat, ac tubulus intra ſphæram tubi electrici retinetur: imo eundem ſæpe ſic illuminatum ad plurium pedum diſtantiam a tubo electrificato removi, ibidemque per viginti fere minuta ſecunda temporis totus illuminatus remanſit. Tum vero lux deficiens motu celerrimo ab una tubuli extremitate in alteram ſæpius curſitare obſervatur, donec omnino evaneſcat. Idem præſtat hic tubulus, ſi ipſi corpori electrico admoveatur.

55. Simili modo, ſi cylindrum vitreum majorem diametri 3 aut 4 digitorum aere inde per antliam extracto, tubo electrificato aut corpori electrico admoveas, lucem copioſam ſed interruptam hinc inde in tubo curſitare cernes: cylindrus tamen nunquam ex integro illuminatur.

56. Si

56. Si quibusdam corporibus electrificatis digitum admoveas, non modo lucem reddunt, ſed & ſcintillam vibrant cum fragore penetrante, eoque modo aures feriente, ac ſi baculus tenuior e ligno duriore & ſicco conſtans, aut elaterium unico ictu frangeretur. Scintilla hac excitata in digito ſentitur dolor acus puncturæ comparandus. Hujusmodi ſcintillas vibrant electrificata metalla omnia ſive frigida, ſive candentia, ſive fuſa: cutis humana, animalium brutorum omnium ſive vivorum ſive mortuorum pellis, caro aſſata cruda & cocta. Corpora item fluida, ut aqua, vinum, ſpiritus vini, acetum, mercurius & alia; pleríque arborum fructus, ut poma, pyra, ceraſa &c. lac, butyrum, caſeus, & alia plura, ut melius docebit experientia. Fluida quidem, & fructus ſcintillas excitant valde debiles: humana vero cutis tam fortes ſcintillas vibrat, ut pluribus etiam veſtibus interpoſitis eliciatur ſcintilla, & pars cooperta v. gr. humerus, brachium, dorſum aut ſura penetrantiſſimo doloris ſenſu afficiatur.

57. Tubo igitur aut virgæ ferreæ electrificatæ ſi digitum ad diſtantiam unius aut duorum circiter digitorum admoveas, mox

ſcintilla valde ſenſibilis excitatur. Nulla vero vibratur ſcintilla, ſi tubo aut virgæ metallicæ lignum non electrificatum admoveas, aut vitrum, aut aliud e corporibus ſupra recenſitis. (N. 52.) Sed requiritur, ut ambo corpora, inter quæ generantur ſcintillæ, ſint e claſſe corporum, quæ (N. 56.) immediate præcedenti) recenſentur. Sic inter hominem unum electrificatum, & alterum non electrificatum excitantur ſcintillæ: item inter hominem electrificatum, & metallum non electrificatum, aut vice verſa inter metallum electrificatum & hominem non electrificatum, atque ita de aliis.

58. Ambo homines, quos inter generantur ſcintillæ, parem ſentiunt dolorem; ambo quoque corpora ſcintillas vibrantia valide moventur, aut ſuccutiuntur excitata ſcintilla. Moveri tubum, oſtendit motus fili e tubo electrificato ſcintillam vibrante penduli. Corpus autem tubo applicatum pariter moveri hoc modo didici: monetam argenteam majorem v. g. imperialem dentibus apprehendi, & remotis labiis tubo admovi: tum vero ſcintilla excitat tanto ſuccuſſu ſtupefecit dentes, ut poſt notabile temporis ſpatium doloris ſen-

ſus adhuc duraverit. Monetæ motus adeo eſt ſenſibilis, ut vix ullus plus vice ſimplici hujus rei experimentum facere deſideret.

59. Si duo corpora pari gaudeant electricitate, inter ea nullæ generantur ſcintillæ. v. g. inter duos homines pariter electrificatos: nec idem homo electrificatus altera manu corpori proprio admota ſcintillas excitare valet, neque in metallo electrificato. De ſimilibus par eſto judicium.

60. Luc & ſcintillæ electricæ pari fere modo: parique velocitate propagantur, ac electricitas ipſa, (N. 31.) eaque omnia hic obſervanda, quæ ibi.

61. Scintillæ metallorum accendunt materiam omnem, quæ flamma facile accendi poteſt, v. g. eſſentiam animalem, ſpiritum vini, aliosque ſpiritus, oleum olivarum, picem, ceram hispanicam & ſimilia. Hoc cum ſit omnium præcipuum electricitatis phænomenon, quæ circa illud expertus fui, exacte deſcribam. Tubo igitur, aut virgæ ferreæ, ut ſæpe dictum, electrificatæ parvam eſſentiæ animalis aut ſpiritus vini rectificatiſſimi copiam

piam cochleari minori metallico, & præprimis argenteo, contentam inferius (ne ſecus effundatur ſpiritus) ita admoveo, ut ſcintillæ vibrentur tubum inter & cochleare. Quodſi electricitas ſit valida, & ſcintilla tantum unica cochleare rite attingat, ſpiritus momento citius igne concepto in flammam abit, ac ſi a candelæ flamma fuiſſet accenſus. Quæ flamma haud quaquam eſt inſtantanea, ſed tamdiu durat, donec ſpiritus omnis conſumetur. Quodſi electricitas ſit debilior, ac effectus optatus non ſtatim correſpondeat votis, non animo cadendum, ſed cochleare hinc inde movendum. Sæpe enim quod prima aut ſecunda ſcintilla nequit, hoc forte præſtat tertia, quarta, vel alia ſubſequens.

62. Hoc quoque obſervavi, quod partes cochlearis circa limbum ſiccæ fortiores ſcintillas vibrent: quare, dum electricitas eſt debilior, cavendum, ne cochleare nimium impleatur: nam hoc modo omnes partes cochlearis humectantur ſpiritu, proindeque ſcintillæ debiliores generantur, & ſpiritui accendendo potiſſimum ineptæ.

63. Inſtrumentum ſpiritui accendendo præpri-

præprimis aptum eſt gladius electrificatus. Hunc appoſui ſuſtentaculis, cuſpide ita in corpus electricum directa, ut nonniſi duabus aut tribus lineis ab eodem diſtaret. Infra umbonem gladii applicavi ſpiritum, qui mox flammam concepit.

64. Spiritus omnium facillime accenduntur, ſi cochleare, antequam eidem immitatur ſpiritus, nonnihil calefiat, aut etiam poſtquam infuſus eſt ſpiritus: vel ſi ſpiritus cochleari contentus prius accendatur, & paulo poſt oris flatu extinctus tubo aut virgæ ferræ applicetur. His obſervatis, non tantum ſpiritum vini rectificatiſſimum ſæpiſſime accendi, verum etiam rectificatum, & ſpiritum, vini communem, imo & ſpiritum ut ita dicam, cereviſiæ.

65. Oleum olivarum infudi cochleari paulo majori, illudque prunis ardentibus aut candelæ ardentis flamma ita calefeci, ut oleum candelæ flamma tactum mox fuerit accenſum. Olei flamma oris flatu extincta, umboni gladii electrificati applicavi oleum, eo fere modo, quo de ſpiritu dixi, (N. 61.) unde & illud mox fuit ac-

cenſum. Pari fere modo butyrum, ſæpius accendi, te ſebum varii generis.

66. Parvam picis copiam cochleari ſimili immiſſam mediante flamma candelæ liquefeci, donec gradum caloris igni proximum attingeret, quod exploravi admota ipſi pici candelæ flamma. Accenſam picis flammam oris flatu extinxi, & cochleare admovi umboni gladii, qui vibrata mox ſcintilla picem accendit. Eodem prorſus modo ceram hiſpanicam accendi.

67. Ad oleum olivarum, picem aut ceram hiſpanicam accendendam major requiritur electricitas, quam ad ſpiritum inflammandum.

68. Quamvis lux & ſcintilla generatim ſumptæ eo fere modo propagentur, ac ipſa electricitas, ſive vis attrahens & reppellens: (N. 60.) hoc tamen de ſcintillis accendentibus haud quaquam intelligendum venit. Nam electricitate ex uno tubo in alium, vel in gladium mediante fune propagata, ſcintillæ in gladio, aut remotiore tubo exortæ accendunt quidem, ſed dificillime. Si vero funis electricitatem

immedia-

immediate a corpore electrico participet' eamque propaget in gladium aut tubum, tunc nec ſcintillæ tubi, nec gladii accendere valent, quantum mihi conſtat. Si vero metalla ab hominis electrificati manu electricitatem participent, illorum ſcintillas fere ſemper inflammandi virtute præditas obſervavi. E tubo electrificato in catenam ferream (N. 33.) ad diſtantiam fere incredibilem propagantur ſcintillæ cuicunque ſpiritui accendendo pares. Experimentum hoc ſane præclariſſimum cum a nemine obſervatum ſciam, ſpeciali deſcriptione dignum judicavi.

69. In electricitatem propagandam incumbens, & per funem (N. 32.) nonnſi vim attrahentem propagari advertens, de modo ſcintillas ad diſtantiam ſolito majorem facile extendendi cogitavi. Hunc in finem adhibui catenam geometricam trium perticarum ſive 42 pedum vulgarium, ex filo ferreo craſſiore mediantibus annulis ex eodem filo combinatam. Catenæ hujus extremitatem unam ope annuli latioris appendi tubo electrificato. Reſiduum vero catenæ mediantibus ſericis funiculis e clavis hinc inde in camera diſpoſitis ſuſpen-

di. Ejus extremitati remotiori (quæ in annulum deſinit) admovens digitum, ut electricitatem explorarem, vibrata mox ſcintilla vehementi ſane digitum affecit dolore, at majori animum lætitia. Contemto igitur dolore digiti tentamen idem bis terque repetii, effectu ſemper votis reſpondente. Hujus gaudii teſtem alium non habui, (ſi famulum excipias corpori electrico circumagendo intentum) niſi Illuſtrem quendam auditorem meum. Hic a me rogatus, ut ſcintillæ vibratæ vim ſolito longe majorem experietur, ut meo ſatisfaceret deſiderio, ſcintillam ſemel atque iterum excepit digito, ſed ob doloris vehementiam ſæpius repetere recuſavit. Dehinc electricitatem tubi explorans ejusdem ſcintillas ſolito longe fortiores atque acutiores deprehendi: verbo, iis fere ſimiles, quas ubique in catena obſervavi. Tum vero ea mediante difficiliora electricitatis phænomena fere omnia optato eventu tentavi: mox aliam atque aliam catenam præfatæ ſimilem fieri feci, nonnullas ab amicis commodatas accepi. His omnibus junctis catenam habui quaſi unicam ſexcentos & quinqaginta pedes geometricos longam. Illam hinc inde ſuspendi, ut ſupra dictum, (N. 33.) ejus-

que

que extremitate una tubo electrificato appenſa vel appoſita, in extremitate altera vim electricam & ſcintillas vibrandi poteſtatem exploravi, eamque in tanta diſtantia ſat validam deprehendens eſſentiam animalem, ac ſpiritum vini rectificatiſſimum more ſolito applicavi, qui per unicam ſcintillam momento citius fuit accenſus. Id quod ultra vigeſies reiteravi. Quin igitur electricitas & ſcintillas vibrandi poteſtas hoc modo ad diſtantiam adhuc majorem extendi poſſit, minime dubito. Ob aeris vero inclementiam ea tantum nunc juvat experimenta tentare, quæ intra hypocauſti limites facile poſſunt exhiberi.

70. Spiritum metallo quocunque accenſum ſi oris flatu extinxeris, rurſusque metallo admoveas, eundem accendere poteris ultra vigeſies, id quod expertus fui ſæpiſſime. Si vero extinctum ſpiritum mox iterum accendere cupis, ſpiritus ſemel accenſus quantocyus a corpore electrificato accendente removendus eſt: calor enim flammæ electricitati ſummopere nocet. Quod ſic adverti: accenſum ſpiritum oris flatu extinxi, & quo citius rur-

ſum accenderetur, parum omnino a metallo accendente removi. Res ſemel atque iterum ſucceſſit, at non tertio, ob ſenſibilem electricitatis defectum. Hujus defectus cauſam aliam autumans, atque omnibus fruſtra exploratis, ſpiritum denuo applicavi, qui momento citius præter opinionem accenſus priorem electricitatis gradum recuperatum docuit. Flammam igitur prioris defectus cauſam judicans, ſpiritum accenſum per aliquot minuta ſecunda metallo admotum reliqui. Spiritu dein remoto, electricitatem fere omnem evanuiſſe deprehendi, quæ tamen paulo poſt vigorem ſolitum obtinuit. Candelæ flamma tubo electrificato admota prorſus ſimilem monſtravit effectum; quodque flamma corpori electrificato applicata obſit electricitati, luculenter docuit. De calore nimium intenſo idem ſentiendum; hinc corpore electrico circumacto per frictionem nimium incaleſcente electricitas plerumque diminui obſervatur.

71. Excitata ſcintilla, poſtquam ceſſavit frictio, aut motus corporis electrici, omnem fere tollit electricitatem communicatam. Si quis igitur explorare deſideret,

deret, quamdiu electricitas communicata poſt frictionem duret, nullam frictione peracta elicere debet ſcintillam, niſi duratione illa, quæ plerumque 20 minuta prima ſuperat, (N. 42.) ad finem vergente. Tunc igitur ſcintillas vibrandi vis explorari poteſt; quæ valde debilis obſervatur. Si vero de vi attrahendi & repellendi, quæ diutius durat, agatur, nulla prorſus elicienda ſcintilla, ſed admoto corpuſculo quodam leviſſimo motus hic obſervari poteſt.

72. Scintillæ e corpore aut cute humana exortæ omnium optime accendunt materiam quamvis flamma facile inflammabilem. Res vero ſic perficitur. Homo electrificatus porrigit manum alteram, ut ſpiritus accendendus eidem commode admoveri poſſit; homo alius non electrificatus applicat ſpiritum cuicunque manus electrificatæ digito, prout ſuperius dictum, (*N.* 61. 62. 64.) ac ſpiritus momento citius accenditur. Mirabiliſſimum hunc electricitatis effectum ultra millies, credo, exhibui, idque variis etiam modis, ſed qui omnes principiis dictis nituntur.

Scintilla-

Scintillarum in facie hominis ortarum vim per jocum ſemel exploravi. Homo quidam naſutulus, qui & philoſophum & paulo plus profitebatur, me inviſens & varia inſtrumenta electrica penes me cernens, cui inquit, uſui tot nugæ philoſophicæ? Quod præter alia odorem acuant, reſpondi, cujus rei periculum hoſpes ipſe facere poſſet, ſi luberet. Ille annuit. Ergo rebus omnibus diſpoſitis conſcendo fulcrum, apprehendo tubum electrificatum, altera manu tenens ſpiritum calefactum, quem ob cohibitum riſus ſtimulum applicare vix poteram. Hoſpes porrigit naſum, ut mutatum ſpiritus electrificati exploraret odorem. Admotus naſo ſpiritus mox talem elicuit ſcintillam, ut inde dicto citius fuerit accenſus. Naſutulus ſe deceptum faſſus effectum miratus eſt, & philoſophiam dehinc pluris æſtimare promiſit.

73. Quantum ad propagationem ſcintillarum ex humano corpore ortarum attinet, hoc tantum dicam, quod ſpiritum tertii & quarti (tot homines una ſerie ſibi dextras dabant, primo tubum electrificatum tangente) manui admotum ſæpius

acc en

accenderim. Imo ubicunque homo inſiſtens fulcro catenam ſupra dictam (N. 69.) una manu tetigit, ſpiritus alteri manui admotus mox fuit accenſus.

74. Scintillarum vim in bruto vivo ſic exploravi. Hominem electrificandum ſub brachio altero canem portare juſſi. Tum vero electricitate in hominem, & hoc mediante in canem propagata, ſpiritum anteriori canis pedi more ſolito applicatum repetitis vicibus accendi. Idem præſtitit caro aſſata omnis generis; imo etiam cocta. Optatum tamen effectum facilius obtinui in vivo animalis corpore, quam in carne aut cruda, aut aſſata, aut cocta.

CAPVT. V.

De electricitatis ejusque phaenomenorum cauſis.

75. Hucusque præcipua electricitatis experimenta propoſui. Nunc omnium

nium & ſingulorum reddendæ ſunt rationes. Ne tamen nova hic ænigmata proponam, omnes electricitatis effectus ex principiis jam notis & certis explicare conabor. Si cui vero minus placent, quæ dicturus ſum, is meliora atque veriora aſſignet principia, ſed generalia, ejusque lubens amplectar ſententiam. Interim, quæ ego optima judico, proponam, præmiſſis tamen ſuppoſitis, (quibus doctrina ſubſequens nititur,) quamvis aliunde ſat notis.

76. Atmosphaera eſt corpus ſubtile quaquaverſum ambiens corpus magis compactum; quemadmodum globus plumbeus e. gr. in aquam immerſus ubivis aqua circumdatur.

77. Omne corpus atmosphaera gaudet. Corpora quidem terreſtria, ſenſu judice, ſaltem aere ambiuntur. Quod autem & cœleſtia ſuis donentur atmosphæris, inde luculenter patet, quod certam ſemper a ſe invicem

ſervent

ſervent diſtantiam. Hoc enim fieri minime poſſet, niſi ſpatium interjectum corpore quodam eſſet repletum. Quodvis igitur corpus ſua gaudet atmosphæra.

78. Aer generalis atmosphaera terrae & corporum terreſtrium (N. 77.) diverſis conſtat partibus, tam quoad naturam, quam quoad figuram & magnitudinem. Diverſam harum partium naturam ſatis exhibent meteora, ac tempeſtatum viciſſitudines, atque conſtantes aeris ipſius mutationes. Nam in aere modo generantur pluviæ, modo fulgura & fulmina; modo gravis eſt, modo levis; modo ſalubris, modo noxius & peſtilens; modo humidus modo ſiccus &c. Hæc omnia cum in aere perpetua doceat experientia; quis eum unius ejusdemque naturæ partibus conſtare credat?

Partium aeris figuram & magnitudinem diverſam res dictæ non minus demonſtrant.

Si corpuſcula omnia, in quæ grando incidit; unius & ejusdem eſſent figuræ, quæ cauſa diverſæ figuræ in ipſa grandine? Aerem expandi ac dilatari, condenſari & comprimi, nemo ſane neſcit, niſi Aerometriæ prorſus ignarus. Partem vero expanſam ejusdem eſſe magnitudinis & figuræ cum parte condenſata, quis prudens aſſeret?

79. Exiſtit materia ſubtiliſſima, maximeque fluida, quam aetherem dicimus.

Materiæ hujus ab aere diſtinctæ exiſtentiam ſuadet ratio, & evidentia docent experimenta. Dum aer dilatatur, ſpatium nullum relinquitur omnino vacuum. Secus cur quæſo partes dilatatæ a ſe invicem recedunt? Tubus vitreus, unde omni poſſibili induſtria exantlatus aer, aut ignis vi expulſus fuit, ſi fortiter fricetur, vel tubo electrificato admoveatur (N. 54.) luce ſplendidiſſima ex integro repletur. In illo igitur tubo corpus aliud ab aere diſtinctum continetur, aut illum certe penetrat: cum aer ſaltem craſſior vitrum hermetice ubique clauſum penetrare minime poſſit.

Mate-

Materiæ hujus fluiditatem maximam celerrimus dictæ lucis motus ad oculum exhibet.

Lucem hanc fortaſſe corpus eſſe negabis, ut accidens & qualitatem corpoream, eamque forte *occultam* aſſeras. Quam paradoxum! *Materia extenſa*, qualis hæc lux eſt, tubum integrum replens, quomodo quæſo a corpore differt? Si *occultam* dicas hujus materiæ lucidæ exiſtentiam, evidenti contradicis experientiæ. Si modum duntaxat qua lux producitur occultum credas, a mea parum diſcrepas opinione.

80. Partes tenuiores ac dilatatae ſibi ipſis relictae ſurſum feruntur, ſpiſſiores deorſum tendunt. Cur vapor & nebula penetrant aerem, niſi quia dilatatæ majus occupant ſpatium, ac proinde aere inferiore leviores evadunt. Cur pluvia, nix & grando decidit, niſi quod compactæ ſubjectum aerem fortius premant? Hoc videre eſt in ſcypho aqua pleno ſub campana an-

tliæ poſito. Ibi particulæ aeris condenſatæ intra aquam quieſcunt; at aere extracto rarefactæ mox ſurſum tendunt, & per millenas bullas ſe produnt in ſuperiore aquæ ſuperficie.

Dum vero vapores & exhalationes dilatatæ aſcendunt, illarum locum occupat aer, qui proinde neceſſario deſcendit. Motus his duorum corporum contrarius (dum uno aſcendente alterum deſcendit) rudi exemplo patet melius : ſi minutos plumbi globos e. gr. in aquam vitro contentam dimittas, nonne aqua mox ſurſum fertur verſus ſuperiorem vitri limbum ? Si embolum non adeo exacte cylindro aqua pleno & inferius clauſo intrudas ; aqua tubo contenta eo majori vi aſcendit ; quo majori impetu embulus tubo fuerit intruſus.

81. Atmoſphæræ diverſorum corporum diverſæ ſunt.

Atmoſphæra corpori propria & congenita ejusdem eſt naturæ cum ipſo corpore : ex ejus enim conſtat effluviis ; quemadmodum præprimis in corporibus odoriferis manifeſtum eſt. Sic ſulphur odorem ſpargit alium quam moſchus ; roſa alium quam

quam lilium, atque ita de aliis. Odorem vero excitat non tantum corpus ipſum odoriferum; verum etiam hujus corporis atmosphæra. Corpora ergo diverſa diverſis gaudent atmosphæris congenitis. Atmosphæræ autem proprietates fere ſemper manent eædem, ut rurſus oderifera luculenter monſtrant: particulis igitur atmosphæræ propriæ forte recedentibus aliæ ſuccedunt iisdem ſimiles. Qua vero de cauſa hæc ita contingant, hic non vacat indagare. Quod de atmosphæra odoriferorum ſenſus indicant, hoc in atmosphæris aliorum colligit ratio.

82. Moto corpore integrā ejus atmosphæra movetur, niſi aliud corpus ſolidum obſtet. Atmosphæra ſaltem intima proprio corpori firmiter adhæret, nec fluidi corporis occurſu inde ſeparatur. In corpus vero ſolidum impingens atmosphæra plerumque cedere cogitur ob validam hujus reſiſtentiam.

His principiis (quæ ſat clara ſunt & certa) probe perſpectis, haud erit difficile, phænomena electricitatis intelligere.

83. Moto cylindro aut globo vitreo circa ſuum axem partes atmosphæræ illum proxime ambientes ob frictionem pulvinaris a ſe invicem ſeparantur, atque calore nonnihil extenuantur. Particulæ extenuatæ recedunt ab axe corporis electrici juxta leges corporum elaſticorum: id eſt verſus illam plagam, ubi minor occurrit reſiſtentia, & juxta determinationem corporis reſiſtentis. Jam cum ipſum corpus electricum magis reſiſtat, quam aer circumfuſus, particulæ dilatatæ in aerem circumfuſum neceſſario vibrantur; cumque corpus electricum, quod hunc impetum determinat, ſit rotundum, particulæ recedentes quaquaverſum moventur ad inſtar radiorum circuli, vel potius globi, & quo magis a corpore electrico recedunt, eo magis divaricantur. Ceſſante hoc motu quaſi violento particulæ dilatatæ mox ſurſum feruntur, (N. 80) donec eam aeris regionem attingant, ubi cum eo ſint in æquilibrio.

Hoc modo atmosphæra circa corpus electricum rarefacta relinquitur; quæ proinde aeris preſſioni minus reſiſtit.

Vicinus igitur aer ac præprimis illius partes partibus atmosphæræ, quæ receſſerunt, magis ſimiles (N. 81) verſus corpus electri-

electricum pelluntur, & una ſecum obviantia corpuſcula levia advehunt. Hæ partes aeris in atmoſphæra rarefacta & ipſæ rareſiunt, atque inde recedentes, ut mox dictum, corpuſcula levia in atmoſphæram electricam prius adducta motu priori contrario ſecum rapiunt. En electricitatis propriæ & originalis cauſam (N. 20.)

Ut difficultates hic forte occurrentes facilius ſolvas, conſule præprimis N. 80. & Aerometriam. Perfectam enim hujus notitiam præſens hypotheſis ubique ſupponit.

84. In electro, ſulpure, pice, cera hiſpanica, vitro & porcellana excitari poteſt electricitas propria (N. 20.) ſiquidem horum omnium & aliorum quorundam corporum atmoſphæræ nonniſi difficulter cedunt, & in partes prius minutas, ac tenues ſeparandæ ſunt. Aliorum vero corporum non electricorum v. g. metallorum &c. (N. 26.) atmoſphæræ facilius moveri poſſunt: unde illarum partes non ſeparantur, neque extenuantur, aut dilatantur. Quod autem corporum non electricorum atmoſphæræ facile ſint mobiles, ex natura partium horum corporum ſolidarum colligere licet: cum & partes ſolidæ ab his corporibus facillime ſolvi, avelli aut ſeparari

 poſſint.

poſſint. Secus autem in corporum electricorum partibus ſolidis plerumque contingit.

85. Electricitas communicata haud erit captu difficilior. Immiſſo enim tubo ferreo (N. 27.) vel alio quocunque corpore in atmosphæram globi circumacti, hujus electricitas in tubum illum propagatur. Qua ratione, paucis dicam. Partes atmoſphæræ tubi eidem viciniores preſſione aeris tubum ambientis truduntur in atmosphæram globi adinſtar aquæ ad rupem appellentis, & nonniſi ex unica parte exitum aut abitum invenientis. Partium abeuntium loco iis contiguæ in tubum recta linea pelluntur ab aere, unaque ſecum trahunt corpuſcula leviora occurrentia. Tum vero partes magis volatiles in atmosphæram tubi rarefactam delatæ mox & ipſæ rareſiunt, ac per vim ſuam elaſticam dilatatæ a tubo recedunt, quemadmodum de atmosphæra globi electrici dictum N. præcedenti, & una ſecum rapiunt corpuſcula leviora. Particulæ autem ſolidæ in tubum delatæ juxta motum jam inchoatum verſus globum celerrime moventur, ut ſuccedant partibus atmosphæræ globi recedentibus. (N. 81.) En cauſam electricitatis communicatæ. (N. 26. 27. & ſeq.) De aliis corporibus

ribus clectrificatis, idem quod de tubo ſentiendum.

86. Quod autem partes atmoſphæræ electrificatæ, ſuccedant in atmoſphæram electricam potiſſimum colligo in electrificatione catenæ tubo appenſæ. (N. 33. 69.) Nam non tantum catena ipſa ſcintillas vibrat fortiſſimas: Verum etiam in tubo his ſimillimæ excitantur, videlicet ſolito longe fortiores & acutiores. Quam ob cauſam? Quia partes atmoſphæræ catenæ in tubum ac denique in atmoſphæram electricam deferuntur, ut modo dictum.

Præterea non tantum in extremitate tubi remotiore lux cernitur, quaſi e ſphæra electrica propagata; ſed longe fortior lux ſemper obſervatur in extremitate tubi corpori electrico admota, eaque lux in ſphæram electricam directa eſt motu priori luci contrario.

87. Si cui motus particularum e ſphæra electrificata in ſphæram electricam (qui ſane celerrimus eſſe debet, (N. 32. 33.) ubi electricitas ad majorem diſtantiam propagatur) incredibilis aut inperceptibilis videatur, hic tantum perpendat motum radiorum ſolis per ſpeculum, quod quis manu hinc inde movet, reflexorum, ubi hos

radios in ictu oculi per mille paſſus & amplius moveri cernet; aut motum lucis ab exploſo tormento bellico provenientis perpendat.

88. Motus circa tubum & illius atmoſphæram prædictus cum tamdiu duret, ac corpus electricum circa ſuum axem movetur, electricitas communicata tamdiu durat, quam propria. Imo cum partes tubum ambientes ad motus præfatos jam ſint determinatæ, amoto etiam tornatorio a tubo, vel vice verſa remoto tubo a tornatorio, ita tamen ut in nullum corpus non electrificatum impingat, continuatur electricitas communicata in tubo ad ſat notabile temporis ſpatium (N, 42.)

89. Corpora igitur electrificanda, ab aliis corporibus, quantum fieri poteſt, ſunt ſeparanda, quo magis libera ſit eorum atmoſphæra, & facile mobilis.

90. In ſericum, picem, ceram hiſpanicam, (N. 40.) & alia corpora electrica nonniſi ægre propagatur electricitas; atque hæc adeo debilis eſt, ut iis mediantibus difficillime aliis corporibus communicetur. Nam electricorum corporum atmoſphæræ tam firmo iis adhærent nexu, ut inde non niſi vi ſeparari poſſint.

91. Majori

91. Majori ergo & minori atmoſphæræ cohæſioni ac reſiſtentiæ adſcribenda venit diverſitas electricitatis communicatæ. (N. 27.) Ubi enim reſiſtentia major, ibi debilior electricitas communicata, & vice verſa. Hinc aqua & liquores alii maxima ſane electricitate communicata donantur.

92. Ut propagetur electricitas, corpora electrificanda berti generis ſuſtentaculis aut fulcris (N. 27. 28.) ſunt imponenda, ut ab aliis corporibus vicinis, quantum fieri poteſt, ſeparentur. (N. 89.) Fulcra hæc aut ſuſtentacula parari debent aut e vitro, aut e ſericis funiculis; uno verbo e corpore quodam electrico, cui electricitas non niſi difficulter communicari poteſt, & quo mediante vix, ac ne vix quidem propagatur. Si enim corpus electrficandum collocaretur in corpore, cui electricitas facile communicatur: In illud propagata electricitas brevi deficeret; quoniam corpus facile electrificatum, electricitatem participatam mox aliis corporibus, quibus innititur, aut quomodocunque annectitur communicat; cumque omne fulcrum ac ſuſtentaculum aut mediate aut immediate pavimento adhæreat, huic etiam electricitas communicatur. Hujus vero atmoſphæra cum ſit quaſi immenſa, circumvolutio globi & rarefacta illius at-

 moſphæra,

moſphæra, minime ſufficit ad recipienda corpuſcula inde derivata: hinc rebus ita conſtitutis mox omnis evaneſcit electricitas communicata.

Suſtentacula igitur & fulcra prædicta impediunt, quo minus corpora electrificanda cum pluribus, quam par eſt, corporibus communicent.

93. Hinc facile colligitur, cur electricitas fortiſſime communicata brevi deficiat, aut omnino ceſſet: quoniam nempe fortis electricitas fulcris etiam electricis communicatur, atque his mediantibus pavimento & corporibus aliis. Atque hac de cauſa electricitatem mediante rota productam (N. 18.) defeciſſe potius credo, quam ob motum rotæ eodem ſemper modo determinatum. Hinc quoque de ſuſtentaculis imposterum ampliandis nunc cogito. Suſtentacula enim, quo minora ſunt, eo facilius electricitatem participant: & quamvis quæ ſentio, non certa nitantur experientia, concepta tamen vix fallet opinio.

94. Hic ad notandum venit, in ſericis funiculis non ſuperſtitioſe quærendum colorem cæruleum. Colores enim tentavi omnes nec tamen ullum in iis discrimen adverti

adverti, ſed difficillima phænomena in diverſis ſæpe coloribus exhibui. Omnibus autem fulcris & ſuſtentaculis humiditas ſummopere nocet. Hæc enim electricitatem facillime participat. (N. 31. 91.) & in ſuſtentacula propagat.

95. Flamma electricitatem non admittit, (N. 30.) ſed eandem diminuit, (N. 70) tum ob nimiam atmosphæræ ſuæ elaſticitatem a calore ortam, tum quia particulas electricitati aptas abſumit, tum quia motu nimium vehementi ſurſum fertur, illiusque partes tam cito aufugiunt. Hinc neque attrahitur flamma a tubo electrificato.

Hæc cum ita ſint, haud dubie miraberis, flamma inter duos tubos collocata, electricitatem propagari in tubum remotiorem. (N. 37.) Ecce cauſam: Elaſticitas flammæ vetat, ne aer in ſpatio interjecto inter duos illos tubos nimium premat. Unde motus atmosphæræ unius tubi per medium ſic rarefactum facile propagatur in alterum tubum.

Verum cur inquies candelarum hoc in caſu imponendum fulcro electrico? Quia ſecus in ſe reciperet electriciratem, & ad corpora ſibi contigua propagaret; unde eandem ceſſare neceſſe eſſet (N. 92.)

Ex

Ex dictis in principio hujus N. facile colliges; cur corpore electrico nimium incaleſcente diminuatur electricitas.

96. E N. præcedenti facile colligitur, cur manus, chartæ folium, velum, aut aliud corpus tenue intra duos tubos electricitatem impediat; cum vitro etiam denſiori interpoſito non ſiſtatur (N. 38.) Vitrum enim non permeat electricitas, ut quibusdam falſo perſuaſum, ſed ad ipſius latera tranſit de tubo uno in alterum. Hujus veritatis experimentum ſequenti modo feci. Intra duos tubos velum tenue manibus meis expanſum poſui: & ecce mox omnis electricitas in tubo remotiore ſublata. Idem dein velum filis ſericis expanſum & intra tubos ſæpe dictos collocatum nihil prorſus obfuit electricitatis propagationi.

Quod autem vitrum non facile permeet electricitas, luculenter docet (N. 44)

Abſolute tamen negari non poteſt, quod electricitas vitrum permeet, ut patet in auri ſophiſtici fruſtulis ſub campana exantlata attractis (N. 43.) quamvis experimentum hoc nonniſi ægre ſuccedat. At æque parum videtur negandum, quod aer ſaltem ſubtilior (de æthere nulla poteſt eſſe quæ-ſtio

ſtio (N. 54. 55.) vitrum permeet. Hoc me præprimis docuit tubulus ſupra deſcriptus N. 54. Duos hujusmodi tubulos plerumque adhibueram uno eodemque tempore, qui parem ſemper exhibebant effectum, lucem nempe candidam. Nunc vero in altero tubulo nec minimum lucis veſtigium video. Hic autem tubulus utrinque hermetice exacte ſigillatus nullam aliam mutationem ſubiit, niſi quod aerem ſenſim admiſerit, unde & lux electrica impeditur. Quodſi enim tubulum ſimilem aere non expulſo hermetice utrinque clauſum tubo electrificato, aut corpori electrico admoveris, nullam unquam lucem electricam excitabis.

97. Floris arefacti folia electrificata ad digitum non electrificatum accedunt, (N. 41.) ob foliorum atmosphæram dilatatam & extenuatam. Globuli vero lignei aut vitrei in aqua non electrificata natantes pelluntur in digitum electrificatum, (N. 41.) ob hujus atmosphæram extenuatam.

Eadem ratio aquæ tubo admotæ N. 41.) & inſtar coni verſus tubum raptæ. Eadem & ratio acus nauticæ vel ferri laminæ, & fili ferrei, aut globuli e filo ſerico ſuſpenſi, ſtateræ

ſtateræ oneratæ, & aquæ ſalientis. (N. 41.) In his enim omnibus ob extenuatam unam aut alteram atmoſphæram corpus leve pellitur in gravius.

Ad acum quod attinet, quæ motum penduli æmulatur, quemadmodum & ad tinnitum electricum explicandum conſulendus (N. 83.) Hunc præterea motum promovet elaſticitas corporis impulſi & reſiſtentis.

98. Alternus motus attractionis & repulſus in chordæ raſura potiſſimum exhibitus ex integro dependet e N. 83. & præſentem electricitatis doctrinam præprimis confirmat.

99. Aqua electrificata ſaliens quaquaverſum ſpargitur: quoniam aer circa orificium tubuli minus premit ob extenuatam hujus orificii atmoſphæram.

100. Dilatationem vero electricitatis effectum eſſe, manifeſte declarat aſcenſus ſpiritus vini in barometro. (N. 48.)

101. Sub electrificatione in corporibus quibusdam lux oritur ſpontanea (N. 21. 49) ob motum contrarium, quo partes aliæ

dilatatæ

dilatatæ recedunt ab axe corporis electrici; aliæ vero in eundem fortiter impelluntur. Lux enim, utpote ignis effectus, ſi placet, vel ignis ipſe dilatatus, nil aliud eſt, quam motus celerrimus particularum minutiſſimarum, aut materiæ cujusdam ſubtiliſſimæ: unde & hic motus facillime propagatur in materiam ſubtilem ætheris in ſphærula lucida, aut tubulo hermetice ſigillato (N. 53.) contentam.

Pleraque corpora electrificata lucem talem non exhibent, niſi admoto corpore non electrificato. Quoniam approximatione utriuſque atmosphæræ motus contrarius fortior evadit.

Lux hæc non flammulam continuam, ſed interruptam, vel potius radios lucidos repræſentat (N. 51) Interrumpitur enim partibus gravioribus atmosphæræ contiguæ ad axem accedentibus.

102. Ubi intra duas atmosphæras prædictas, vel in illis, particulæ nitroſæ, ſulphureæ, vitriolicæ, aut ſimiles igni aptæ occurrunt, (cujusmodi plurimæ habentur in atmosphæris metallorum, corporis humani, animalium & aliorum quorundam corporum,) propter celerrimum & vehementem

mentem motum præfatæ particulæ cum fragore accenduntur. Quemadmodum pulvis pyrius in libero aere accenſus fragorem edit, & corpora vicina ſuccutit. Rem ita eſſe, præter alia demonſtrat odor ſulphureus in igne electrico plerumque ſenſibilis.

F I N I S.

Google

Notæ & additiones ad præcedentem Tractatum

Electricitatis phænomena dilucidantes.

UT literatorum quorundam animus ad amorem ſtudiorum elegantiorum, præcipue vero ad jucundum Phyſicæ ſtudium alliciatur magis, nova quædam experimenta a me interim detecta, & ſuccincta ſimul inſtrumenta electrica excogitata huc lubet apponere, præmiſſo ſemper Numero, ad quem nota pertinet.

Ad N. 9.

Vitrum pulvinari incumbens variis adhuc aliis modis firmari poteſt: v. g. axis ferreus vel ligneus (poſterior præferendus eſt priori) immitti poteſt vitro utrinque aperto. In axe firmatur vitrum mediante diſco ligneo, qui axi affixus eſt ex una parte, & cochlea fæmina, cui axis adaptatur ex altera parte.

Vitrum exantlato aere vacuum vix ullum præbet effectum; Hinc vitra utrinque clauſa ſub ipſa fuſione electricitati non ſunt apta, quoniam aer ignis vi inde potiſſimum expulſus eſt. Eandem ob cauſam in ligno q aut foramen parvum

fieri poteſt, ut aer vitro incluſus liberum cum aere exteriore commeatum habeat.

Ad N. 11.

Errarunt una mecum quotquot motum velociſſimum putarunt eſſe neceſſarium: motus enim moderatus eundem prorſus, ſi non meliorem, præſtat effectum. Hinc rota non amplius utor. Reliquas autem deſcriptæ machinæ partes experior adhuc exquiſitiſſimas, ejuſque fabrica placet omnibus, qui illam vident.

Quoniam ad frictionem excitandum nec motus tam velox, nec tantum robur machinæ requiritur, ac multi inſuper ma-
III chinæ electricæ compendium optarunt; machinam parvam e ligno firmiori, & aliam hac paulo minorem fig. 1. repræſentatam e ferro fieri feci, cujus dimenſiones ex ſcala appoſita in 12 digitos diſtributa deſumi poſſunt. Poſtes uno circiter pede a ſe invicem diſtant; altitudo vero totius machinæ ferreæ pedem unum vix attingit: at machinæ ligneæ altitudo pedem unum paulo ſuperat. Parva hæc machina apponitur menſæ & ope unci ferrei A B fig. 3. eidem affigitur. Pars A hujus unci applicatur ſupra genas in A fig. 1. Altera pars un-
III ci B infra menſam collocatur, & ope cochleæ firmatur. Utraque machina eundem monſtrat effectum, quem majores.

Ad

Ad N. 22.

Hoc ſuſtentaculo minori non amplius utor; imo & majora mutavi. Horum III loco ſuſtentaculum fig. 4. depictum adhibeo. Illius columnellæ AB uti & CD uno ſaltem pede a ſe invicem diſtant: altitudo unius columnellæ unum pedem ſuperat, ut chordæ ſericæ nonnihil deprimi, vel elevari pro lubitu poſſint. In iis enim omnium aptiſſime quieſcit corpus electrificandum, ſi correſpondeat axi corporis electrici circumacti.

Quodſi parva machina adhibeatur, ſuſtentaculum hic depictum apponitur menſæ ad diſtantiam unius circiter pedis a machina ipſa: nam ſi nimium appropietur machinæ, electricitatis effectus diminuitur. Hinc ſuſtentacula largiora ſunt electricitati aptiora.

Hoc ſuſtentaculum machinæ majori adaptatur, ſi trunco ſuſtentaculi fig. 5. de- I ſcripti loco crucis ſuperioris imponatur. Loco crucis inferioris in eadem figura 5 melius adhibentur tres pedes ob inæqualitatem pavimenti forte occurrentem.

Ad N. 23.

Fulcrum hoc ſane optimum eſt; compendii tamen cauſa aliud fieri feci fig. 2. repræſentatum, cujus pedes cum cochleis

ſint inſtructi, partes omnes a ſe invicem facile ſeparantur, ſicque valde parvum occupant ſpatium, ſi forte de loco in locum transmittendum ſit. Chorda hinc adhibetur unica, cujus extremitas una alligatur in A, tum verſus B, ex B in C, ex C in D & ita porro ducitur, donec extremitas altera cylindro in H alligari poſſit, quemadmodum figura ipſa luculenter docet.

Ad N. 27.

Aſſerculo longe præferenda eſt lamina
III deſcripta; præcipue vero ſi eidem adferruminentur duo vel tres tubi, ut fig. 5. demonſtrat. Pars enim A appropiatur machinæ, & in parte plana B collocantur corpora electrificanda.

Ad N. 34.

Sex homines ſequenti modo facile ſimul electrificantur: duobus ſcabellis piceatis ad ſex circiter pedes a ſe invicem remotis impoſui aſſerem robuſtiorem, huic inſiſtebant ſex homines ſibi invicem ſatis contigui, uno tubum tangente, & mox omnes electricitatem participabant. Melius tamen res ſuccedit datis dextris.

Ad N. 51.

Ut homo fulgore beatificante cingeretur, evincere nondum potui: an alii hoc ſpectaculum viderint, nunc valde dubito;

calamo

calamo tamen elevato indulgendum. Interim *radios Moyſis*, ut ita dicam, in homine electrificato ſæpius exhibui duabus cuſpidibus metallicis, aut duobus clavis ferreis capiti hominis electrificati mediante funiculo appoſitis: hæ namque cuſpides lucem reddunt ſpontaneam radiis Moyſis ſimilem.

Ad N. 56.

Fluida & fructus ſcintillas excitant valde debiles, ſi aſſerculo imponantur, fortes vero ſi laminæ, ſi hominis electrificati manu teneantur, omnium fortiſſimas.

Ad N. 58.

Dum fortior eſt electricitas, notabilisſimus eſt utriusque corporis motus, dummodo motui ſint apta.

Ad N. 60.

Multiplicantur ſcintillæ, ſi globulos metallicos perforatos, & filo ſerico connexos velut fig. 6. demonſtrat, tubo III electrificato appropies.

Ad N. 49.

Adhibita ſæpius catena luculenter docuit, ſcintillas eo ſemper fortiores excitari, quo longior eſt catena: ac tempeſtate ſicca catena 400 pedum geometricorum adeo fortes ſcintillas vibrat, ut fortiores tolerari minime poſſint. Catena vero longior hyberno tempore adhibita ſcintillas tam vehementes non vibravit, ob aeris cre-

do humiditatem: hanc enim electricitati nocere, quamvis prius non crediderim; ſequenti modo didici: catenam ſub tecto (locus eſt omnibus inacceſſus) ſuſpenſam applicavi machinæ tempeſtate ſicca & cælo ſereno, tumque ſcintillas adverti, ut dictum eſt, fortiſſimas. His obſervatis omnia reliqui intacta expectans tempus pluvium, quod brevi poſt advenit: tum ſcintillarum vim explorans easdem deprehendi prioribus longe debiliores. Rurſus omnibus in eodem ſtatu relictis cæli ſerenitatem expectavi; ac tum ſcintillas denuo fortiſſimas obſervare licuit. Viciſſitudine hac ultra vigeſies obſervata (quæ vix obſervari poteſt in camera aut alio loco rite clauſo, ac aeri fere impervio; unde quorundam error) haud abs re concludo, auram humidam electricitati eſſe noxiam.

III Porro applicata catena cælo ſereno ſcintillæ tam fortiter feriunt, ut ſingulæ accendant materiam quamvis flamma facile inflammabilem; &, ſi digito excipiantur, aut clave, aut pixide argentea, vel re ſimili quæ manu tenetur, non tantum manum & brachium tenentis, verum etiam pedem vehemens doloris ſenſus penetret.

Ad N. 74.

Nunc adhibita catena, prædicta omnia facillime accendunt: quemadmodum & fructus omnis generis, ſi manu electrificata

cata

cata teneantur; imo & glacies: non item, ſi hæc omnia imponantur laminæ electrificatæ.

Grato etiam ſpectaculo exhalationem ex mixtione aquæ fontanæ, limaturæ martis, & olei vitrioli rectificatiſſimi e vaſe vitreo longioris colli fig. 7. aſcendentem accendi cum inſigni fragore. Ut res ſuccedat, III orificio vaſculi A faſcia metallica circumdanda eſt ad ſcintillas excitandas.

Ipſa etiam aqua pura immediate ſpiritum accendi. Quod ante me nemo, quod ſciam, effectum vidit. Quoniam res hæc notatu digna videtur, exacte deſcribam. Scintillas aquæ obtuſas quidem, attamen fortes advertens, illarum accendendi vim ſic exploravi: hominem electrificatum manu altera ſyringem aqua plenam tenere juſſi embolo ad pectus applicato; aquæ dein vi expulſæ applicavi ſpiritum vini ad duorum pedum diſtantiam ab orificio ſyringis, qui unica ſcintilla mox fuit accenſus. Eſſentiam autem ſolarem aquæ electrificatæ ſupernatantem admoto digito accendi, ſcintilla intra digitum & aquam excitata. Plura adjicere non ſinit temporis anguſtia.

Eſt autem adhuc, quod præterire nequeo. Experimentorum electricorum jucundam curioſitatem nemo non miratur; illorum autem utilitas haud ita patet, ſal-

tem

tem indoctis: indeque eliminandum eſſe electricitatis ſtudium vociferantur ignavi litterarum oſores. At, ni deficiat Phyſicorum induſtria, inſignem (ſpondeo) detegemus utilitatem. Inventum nullum in primo ſtatim exordio perfectum. Studium electricitatis perficitur de die in diem: apicem vero perfectionis id attigiſſe, minime credendum, donec utilitas evadat manifeſta. Hic ingens mihi credite theſaurus latet: quærite, & invenietis.

Denique Benevolum Lectorem rogo, ut menda typographica, quæ ob nimiam locorum diſtantiam & meam abſentiam in quovis operis tomo procul dubio ſæpe irrepſiſſe deprehendentur, quæ tamen Neminem Eruditum uti Spero, in legendo aut intelligendo morabuntur, pro ſua humanitate benigne excuſare & emendare non gravetur.

FINIS.

Elench-

Elenchus Tomi III.

Phyſicæ Prooemium - - pag. 3.
Caput I. De natura Corporis ejusque principiis aut elementis. - 5.
Caput II. De motu corporis. - 21.
Caput III. De corporum qualitatibus. 38.
De calore & igne. - 39.
De Frigore. - - 47.
De fluiditate, firmitate, raritate & denſitate. - 49.
Caput IV. De Meteoris. - 54.
De Ventis. - - 55.
De Nube. - - 59.
Caput V. De iisquæ in ſuperficie, & in viſceribus terræ habentur corporibus. 71.
De Mari. - - ibid.
De fontium & fluminum origine. 75.
De ſalibus. - - 79.
De ſuccis oleoſis. - 83.
De lapidibus & gemmis. 85.
De Magnete. - - 91.
De Metallis. - - 94.
Caput VI. De plantis. - - 104.
Caput VII. De Animalibus. - 125.

Ca-

Caput VIII. De Humano corpore. - 148.
De cerebro & ſenſibus internis. 159.
De nervorum numero & origine. 164.
De Muſculis. - - 167.
De motu naturali & ſpontaneo. 169.
De Locutione. - - 170.
De hominis inceſſu. - 171.
De ſaltu. - 173.
De hominis natatu. - 174.
De habitibus corporeis. - 175.
De affectibus animi. - 176.
De ſenſibus externis eorumque organis & objectis. - 186.
Da aure. - 208.
De viſu & oculo. - 165.
De lumine. - - 212.
De coloribus. - 215.
De parte hominis Vitali. 219.
De motu cordis & ſanguinis. 227.
De alimentorum digeſtione. 233.

Appendix ad Phyſicam, Electricitatis Phænomena exponens.

Prooemium. - - - - 249.
Caput I. De Definitionibus ad Electricitatem ſpectantibus. - 251.

Ca-

Caput II. *De Inſtrumentis electricis & experimentis electricitatis propriæ.* 254.

Caput III. *De experimentis attractionis & repulſus electricitatis communicatæ.* 270.

Caput IV. *De Luce & igne electrico.* - 290.

Caput. V. *De electricitatis ejusque Phænomenorum cauſis.* - 309.

F I N I S.

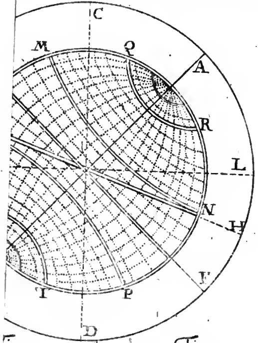


Fig. 2.



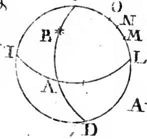


Fig. 5.

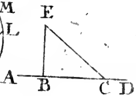
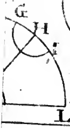
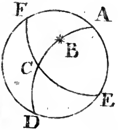


Fig. 4.





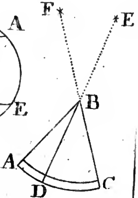


Fig. 6.

Fig. 8.



Fig. 13.



Fig. 14.

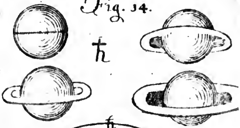


Fig. 15.

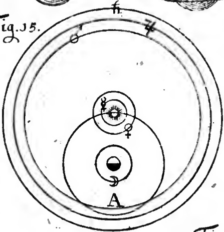
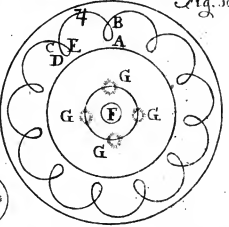
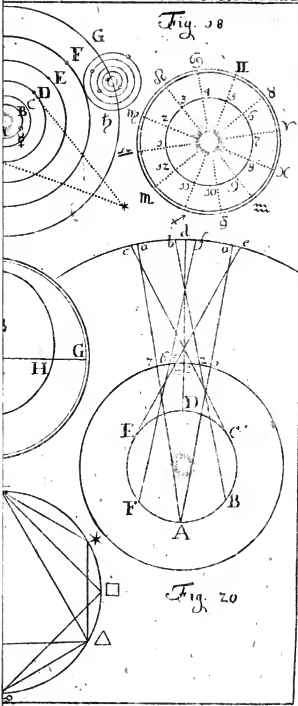


Fig. 16

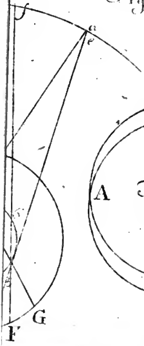





Fig. 18
G
F
E
D
C
B
m
H
G
d
E
C
D
F
B
A
Fig. 20

Digitized by Google

Fig. 21.



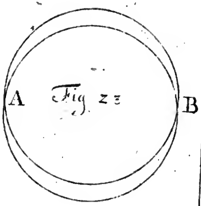


Fig. 22

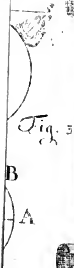
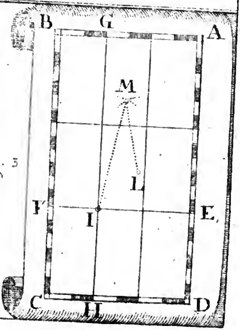


Fig. 3



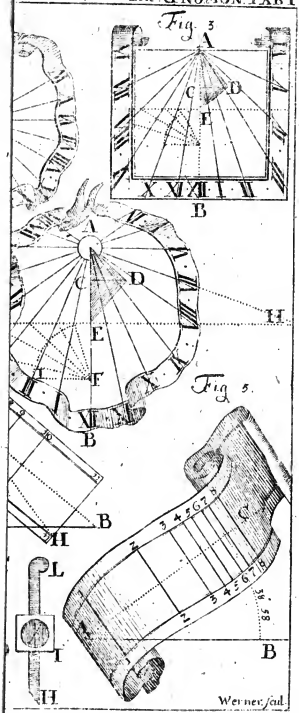

Fig. 3
A
C
D
E
B
A
C
D
E
F
H
B
Fig. 5.
B
H
L
I
H
C
B
Werner. ſcul.

Fig. Gnomon. Tab. II.

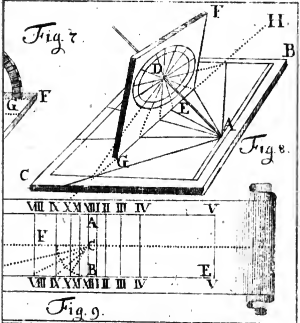
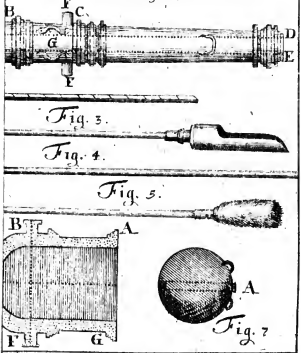
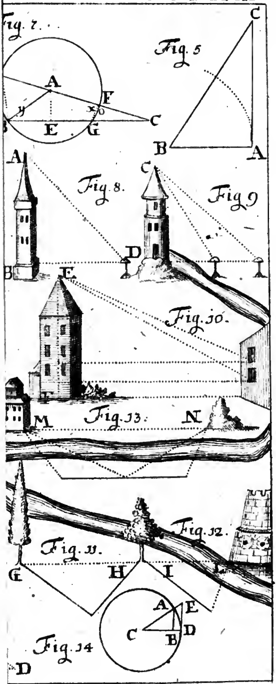
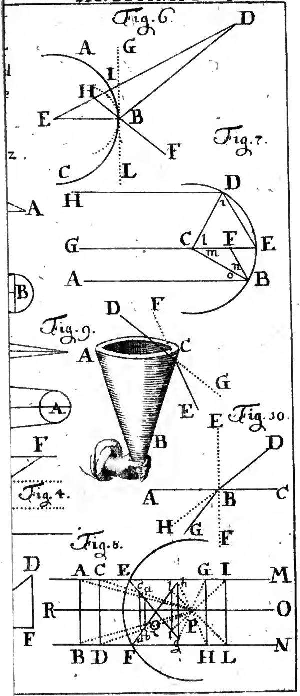


Fig. Pyrotech. Tab. I.

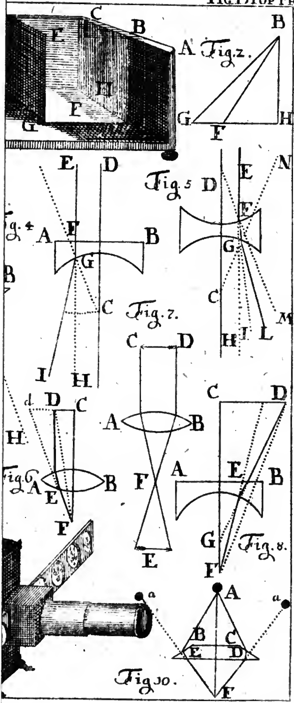



Fig. 7.
A
F
y
x
o
B
E
G
C
Fig. 5
C
B
A
A
Fig. 8.
B
D
C
Fig. 9
E
Fig. 10.
T
Fig. 13.
M
N
Fig. 12.
Fig. 11.
G
H
I
A
E
C
B
D
Fig. 14
D


Fig. 6.
A G D I H E B F C L
Fig. 7.
H D G C F E A B
Fig. 9.
D F A C G E B
Fig. 10.
E D A B C H G F
Fig. 4.
Fig. 8.
A C E G I M R O B D F H L N D F

Digitized by Google

Fig. Dioptr.



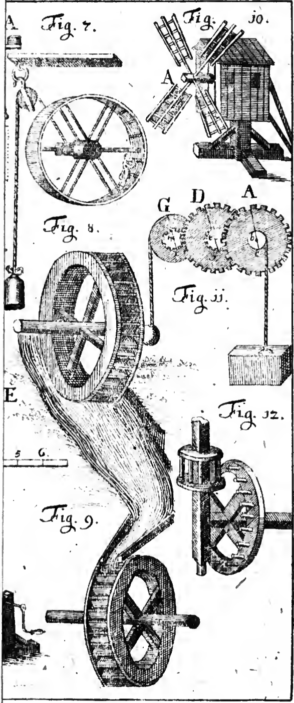

A
Fig. 7.
Fig. 10.
A
G
D
A
Fig. 8.
Fig. 11.
E
5
6.
Fig. 12.
Fig. 9.

Fig. Mech. Tab. II.

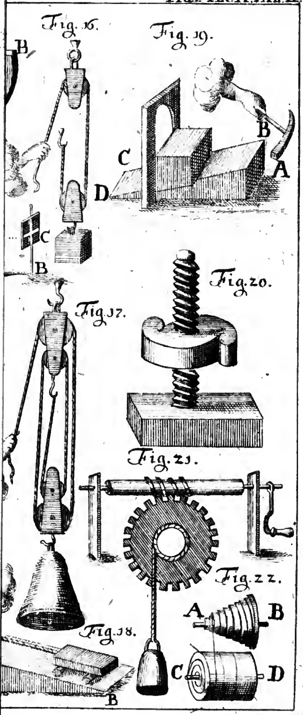


FIG. PYROTECH. TAB. II.

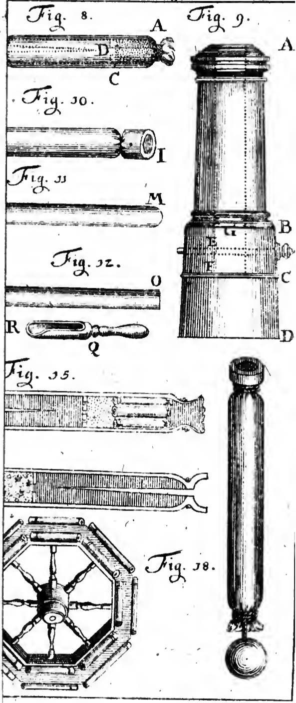


FIG. AEROMETR. TAB. II.

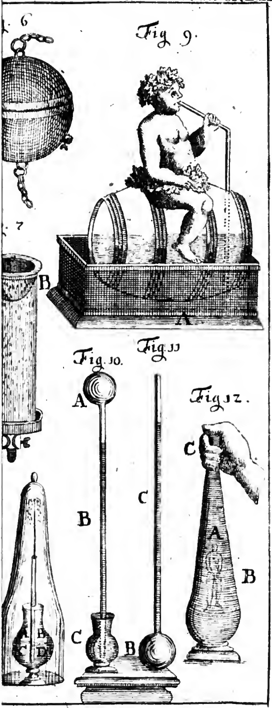


FIG HYDROST.

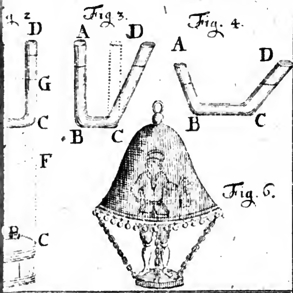
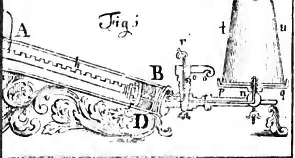
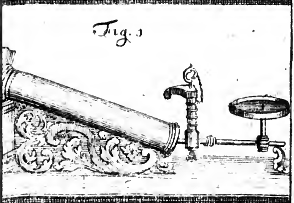
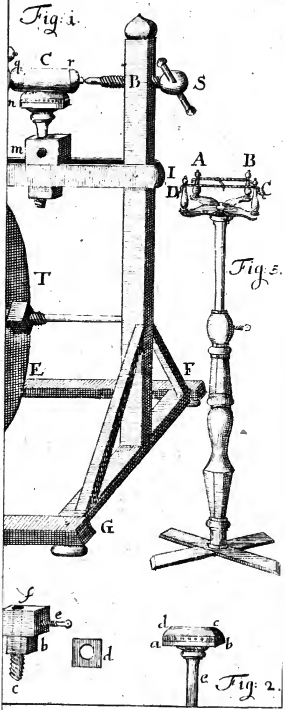


FIG.AEROMETR. TAB I.

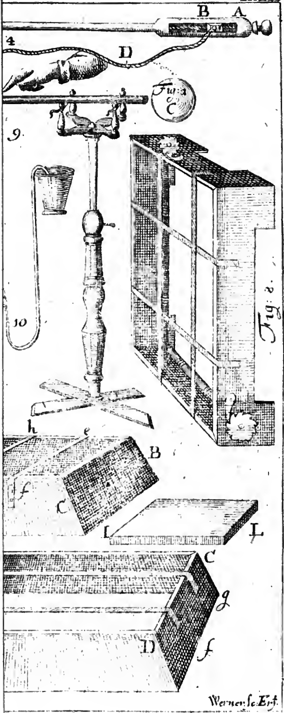


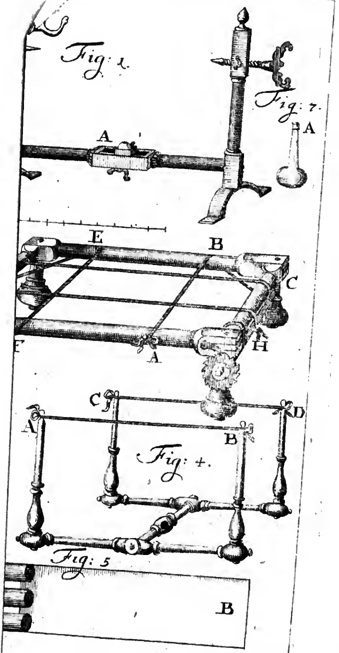


TAB.



TAB. II





MWerner ſc. Erfurt

d by [illegible]gle

14.

00565605 Google